**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ВСП «ЕКОНОМІКО-ПРАВНИЧИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

**ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Є.Грибанова

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020

**МАТЕМАТИКА**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**підготовки** *фахових молодших бакалаврів*

**галузі знань***: 01 – Освіта*

**спеціальності***: 012 – Дошкільна освіта*

**спеціальності***: 013 – Початкова освіта*

**спеціальності***: 017 – Фізична культура і спорт*

**галузі знань**: *06 – Журналістика*

**спеціальності:** *061 – Журналістика*

**галузі знань:** *07* – *Управління та адміністрування*

**спеціальності:** *071 – Облік і оподаткування*

**спеціальності:** *072* – *Фінанси, банківська справа та страхування*

**спеціальності:** *073* – *Менеджмент*

**галузі знань:** *08 – Право*

**спеціальності***: 081 –Право*

**галузі знань:** *12* – *Інформаційні технології*

**спеціальності:** *121* – *Інженерія програмного забезпечення*

**галузі знань:** *23 – Соціальна робота*

**спеціальності:** *231 – Соціальна робота, 231 – Соціальна педагогіка*

**галузі знань:** *24 – Сфера обслуговування*

**спеціальності:** *242– Туризм*

**Укладачі** Фоменко Г.М., Смолянкова Т.М., Александрова Н.Б.

|  |  |
| --- | --- |
| Обговорено та ухвалено  на засіданні циклової комісії\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Протокол № 1 від “25” серпня 2020  Голова ЦК\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.Б. Александрова\_\_\_\_  (підпис) (ініціали, прізвище ) | Ухвалено методичною радою коледжу  Протокол № 1 від “27” серпня 2020  Заступник директора з НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.В.Ходаковська  (підпис) (ініціали, прізвище ) |

2020 рік

**ЕКОНОМІКО-ПРАВНИЧИЙ КОЛЕДЖ**

**ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор Економіко-правничого коледжу ЗНУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Є.Грибанова

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020р.

**МАТЕМАТИКА**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**підготовки** *фахових молодших бакалаврів*

**галузі знань:** 01 Освіта

**спеціальності:** 013 Початкова освіта

**галузі знань:** 08 Право

**спеціальності:** 081 Право

**галузі знань:** 07 Управління та адміністрування

**спеціальності:** 072 Фінанси, банківська справа та страхування

**Укладач/Укладачі:** Дячкова В.Б.

|  |  |
| --- | --- |
| Обговорено та ухвалено  на засіданні циклової комісії\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Протокол № 1 від “21” серпня 2020  Голова ЦК\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (підпис) (ініціали, прізвище ) | Ухвалено методичною радою коледжу  Протокол № 1 від “26” серпня 2020  Заступник директора з НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.В.Ходаковська  (підпис) (ініціали, прізвище ) |

2020 рік

**1. Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань,  спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
| **денна форма навчання** | |
| Кількість кредитів – 8,7 | **Галузь знань**  01–Освіта  06 – Журналістика  07 – Управління та адміністрування  08 – Право  12 – Інформаційні технології  23 – Соціальна робота  24 – Сфера обслуговування | Нормативна | |
| **Спеціальність**  012 – Дошкільна освіта  013 – Початкова освіта  017 – Фізична культура і спорт  061 – Журналістика  071 – Облік і оподаткування  072 – Фінанси, банківська справа та страхування  073 – Менеджмент  081 –Право  121 – Інженерія програмного забезпечення  231 – Соціальна робота,  231 – Соціальна педагогіка  242– Туризм | **Рік підготовки: 1,2** | |
| Загальна кількість годин -260 | 1 семестр | 2 семестр |
| **Практичні, семінарські** | |
| 64 год | 76 год |
| Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:  1 семестр – 4  2 семестр – 4 | **Вид контролю**: | |
| залік | залік |
| 3 семестр | 4 семестр |
| 3 семестр – 4  4 семестр – 4 | Освітньо-кваліфікаційний рівень:  фаховий молодший бакалавр | **Практичні, семінарські** | |
| 60 год | 60 год |
| **Вид контролю:** | |
| залік | ДПА або ЗНО |

**2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Математика» є забезпечення рівня підготовки студентів з математики, необхідного для спеціальної підготовки та майбутньої професійної діяльності.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Математика» є:

* формування у студентів наукового світогляду, уявлень про ідеї і методи математики, її ролі у пізнанні дійсності, усвідомлення математичних знань як невід’ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві; стійкої мотивації до навчання;
  + оволодіння студентами мовою математики в усній та письмовій формах, системою математичних знань, навичок і умінь, потрібних у повсякденному житті та майбутній професійній діяльності;
  + інтелектуальний розвиток особистості, передусім розвиток у студентів логічного мислення і просторової уяви, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури, пам’яті, уваги, інтуїції;
  + екологічне, естетичне, громадянське виховання та формування позитивних рис особистості;
  + формування життєвих і соціально-ціннісних компетентностей студента.

Змістове наповнення програми реалізує компетентнісний підхід до навчання, спрямований на формування системи відповідних знань, навичок, досвіду, здібностей і ставлення, яке дає змогу обґрунтовано судити про застосування математики в реальному житті, визначає готовність студента до успішної майбутньої професійної діяльності. Одним із головних завдань курсу є забезпечення умов для досягнення кожним студентом практичної компетентності.

***Практична компетентність*** передбачає, що студент, який вивчив дану дисципліну:

* 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; переформульовувати 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.

Практична компетентність є важливим показником якості математичної освіти, природничої підготовки молоді. Вона певного мірою свідчить про готовність молоді до повсякденного життя, до найважливіших видів суспільної діяльності, до оволодіння професійною освітою.

**Міждисциплінарні зв’язки.** Тригонометричні функції застосовуються в таких розділах фізики як «Динаміка» та «Оптика», їх графіки використовують для опису хвильових процесів. Вектори використовують у деяких розділах статики, оптики, молекулярної фізики та електродинаміки. Тема похідних та інтегралів допомагає при розв’язанні задач на приріст – швидкість, прискорення, переміщення. На старших курсах студенти більш глибоко вивчатимуть теми «Елементи теорії ймовірностей» та «Похідна», «Інтеграл».

**3. Програма навчальної дисципліни**

**ЗМІСТ ТЕМ КУРСУ**

**Розділ 1. Функції, їх властивості і графіки**

**Тема 1. Дійсні числа та дії над ними.**

1. Дійсні числа та їх властивості
2. Модуль дійсного числа

**Тема 2. Перетворення раціональних виразів.**

1. Раціональні вирази
2. Формули скороченого множення
3. Розкладання многочлена на множники
4. Дії над многочленами

**Тема 3. Відсоткові розрахунки.**

1. Поняття відсотку
2. Прості відсотки
3. Складні відсотки

**Тема 4. Числові послідовності.**

1. Арифметична прогресія
2. Властивості арифметичної прогресії
3. Геометрична прогресія
4. Властивості геометричної прогресії

**Тема 5. Числові функції. Способи задання функцій.**

1. Поняття функції
2. Способи задання функції: аналітичний, табличний, графічний, описовий
3. Область визначення та область значень функції

**Тема 6. Монотонність, парність і непарність функцій.**

1. Основні властивості функцій: парність і непарність, періодичність, монотонність

**Тема 7. Властивості лінійної, квадратичної, прямо пропорційної, обернено пропорційної функцій.**

1. Лінійна функція та її властивості
2. Властивості функції y=x2
3. Властивості функції y=x3
4. Функції прямої та оберненої пропорційності

**Тема 8. Графік функції. Перетворення графіків функцій.**

1. Перетворення симетрії відносно осей координат
2. Паралельне перенесення вздовж координатної осі
3. Стиск і розтяг вздовж координатної осі
4. Побудова графіка оберненої функції

**Тема 9. Дослідження функцій та побудова їх графіків.**

1. Розв’язання вправ на дослідження властивостей функцій та побудова їх графіків

**Розділ 2. Степенева, показникова та логарифмічна функції.**

**Тема 10. Корінь *n*-го степеня.**

1. Означення кореня *n*-го степеня
2. Арифметичний корінь
3. Властивості коренів

**Тема 11. Перетворення виразів, які містять корені.**

1. Приклади розв’язання вправ

**Тема 12. Функція . Степені з раціональними показниками.**

1. Означення степеня з раціональним показником
2. Властивості степеня
3. Знаходження значення степеня за допомогою мікрокалькулятора

**Тема 13. Перетворення виразів, які містять степені з раціональними показниками.**

1. Приклади розв’язання вправ

**Тема 14. Степенева функція, її властивості і графік.**

1. Степінь з ірраціональним показником
2. Степенева функція
3. Графік степеневої функції

**Тема 15. Ірраціональні рівняння.**

1. Приклади розв’язання ірраціональних рівнянь

**Тема 16. Степінь із довільним дійсним показником та його властивості.**

1. Степінь з довільним дійсним показником
2. Властивості степеня

**Тема 17. Властивості та графіки показникової функції.**

1. Означення показникової функції
2. Властивості показникової функції
3. Графік показникової функції

**Тема 18. Розв’язання найпростіших показникових рівнянь.**

1. Вправи на розв’язання показникових рівнянь

**Тема 19. Розв'язання рівнянь, що зводяться до показникових.**

1. Вправи на розв’язання рівнянь, що зводяться до показникових

**Тема 20. Розв’язання показникових нерівностей.**

1. Вправи на розв’язання показникових нерівностей

**Тема 21. Логарифми та їх властивості. Число *е*. Натуральний логарифм.**

1. Поняття логарифма
2. Основна логарифмічна тотожність
3. Десяткові логарифми
4. Основні властивості логарифмів
5. Натуральний логарифм

**Тема 22. Логарифмування виразів. Обчислення логарифмів.**

1. Вправи на логарифмування виразів.
2. Вправи на обчислення логарифмів.

**Тема 23. Властивості та графіки логарифмічних функцій.**

1. Означення логарифмічної функції
2. Властивості логарифмічної функції
3. Графік логарифмічної функції

**Тема 24. Розв’язання логарифмічних рівнянь, що зводяться до найпростіших.**

1. Вправи на розв’язання логарифмічних рівнянь

**Тема 25. Розв’язання логарифмічних нерівностей.**

1. Вправи на розв’язання логарифмічних нерівностей

**Розділ 3. Тригонометричні функції.**

**Тема 26. Тригонометричні функції кута. Радіанне вимірювання кутів.**

1. Кути довільної величини
2. Радіанна міра кута
3. Перехід від радіанної міри кута до градусної
4. Тригонометричні функції кута у межах від 0º до 180º

**Тема 27. Тригонометричні функції числового аргументу.**

1. Тригонометричні функції довільного кута
2. Лінії тангенсів і котангенсів
3. Тригонометричні функції числового аргументу
4. Знаходження значень тригонометричних функцій за допомогою мікрокалькулятора

**Тема 28. Періодичність функцій. Властивості та графіки тригонометричних функцій.**

1. Область визначення та область значень тригонометричних функцій
2. Знаки тригонометричних функцій
3. Парність і непарність тригонометричних функцій
4. Періодичність
5. Графіки тригонометричних функцій

**Тема 29. Перетворення графіків.**

1. Перетворення графіків функцій

**Тема 30. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу.**

1. Основні тригонометричні тотожності
2. Знаходження значень тригонометричної функції за відомими значеннями іншої

тригонометричної функції

**Тема 31. Тригонометричні функції суми та різниці двох кутів.**

1. Знаходження тригонометричних функцій суми або різниці двох кутів

**Тема 32. Формули зведення.**

1. Формули зведення
2. Правила запису формул зведення

**Тема 33. Тригонометричні функції подвійного аргументу.**

1. Формули подвійного аргументу
2. Формули половинного аргументу

**Тема 34. Найпростіші тригонометричні рівняння.**

1. Обернені тригонометричні функції
2. Найпростіші тригонометричні рівняння

**Тема 35. Способи розв’язування тригонометричних рівнянь.**

1. Розв’язання тригонометричних рівнянь

**Тема 36. Найпростіші тригонометричні нерівності.**

1. Розв'язання найпростіших тригонометричних нерівностей.

**Розділ 4. Похідна та її застосування.**

**Тема 37. Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст.**

1. Задачі, які приводять до поняття похідної
2. Означення похідної
3. Геометричний та фізичний зміст похідної

**Тема 38. Похідні найпростіших функцій. Правила диференціювання.**

1. Похідні деяких елементарних функцій
2. Правила диференціювання

**Тема 39. Похідні степеневих і тригонометричних функцій.**

1. Похідні степеневих функцій
2. Похідні тригонометричних функцій

**Тема 40. Похідні складених функцій.**

1. Означення складеної функції
2. Правило знаходження похідної складеної функції

**Тема 41. Рівняння дотичної до графіка функції.**

1. Виведення рівняння дотичної до графіка функції із застосуванням похідної.
2. Розв'язання задач на побудову дотичної до графіка функції у заданій точці.

**Тема 42. Розв'язання вправ.**

1. Розв'язання вправ на знаходження похідних.

**Тема 43. Ознаки сталості, зростання й спадання функції.**

1. Монотонність і сталість функції
2. Необхідна і достатня умова сталості функції
3. Дослідження функції на монотонність

**Тема 44. Екстремуми функції.**

1. Означення екстремуму функції в точці
2. Критичні точки
3. Необхідна і достатня умови екстремуму

**Тема 45. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.**

1. Правило знаходження найбільшого і найменшого значення функції на проміжку

**Тема 46. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їх графіків.**

1. Загальна схема дослідження функції та побудови її графіка за допомогою похідної

**Розділ 5. Інтеграл та його застосування.**

**Тема 47. Первісна та її властивості.**

1. Означення первісної функції
2. Властивості первісної

**Тема 48. Найпростіші правила знаходження первісних.**

1. Правила інтегрування
2. Таблиця невизначених інтегралів

**Тема 49. Інтеграл. Його фізичний та геометричний зміст.**

1. Означення невизначеного інтеграла
2. Фізичний та геометричний зміст інтеграла

**Тема 50. Визначений інтеграл. Формула Ньютона – Лейбніца.**

1. Означення визначеного інтеграла
2. Властивості визначеного інтеграла
3. Геометричний зміст визначеного інтеграла

**Тема 51. Основні властивості та обчислення визначених інтегралів.**

1. Способи обчислення інтегралів

**Тема 52. Розв’язання прикладів на знаходження інтегралів.**

**Тема 53. Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтегралу.**

1. Площа криволінійної трапеції
2. Обчислення площ плоских фігур

**Тема 54. Задачі економічного та фізичного змісту, що розв'язують за допомогою визначеного інтегралу.**

1. Обчислення об’ємів тіл обертання
2. Розв’язання задач з фізики

**Розділ 7 . Систематизація та узагальнення фактів і методів планіметрії.**

**Тема 57. Аксіоми планіметрії. Система опорних фактів курсу планіметрії.**

1. Аксіоми планіметрії.
2. Система опорних фактів курсу планіметрії.

**Тема 58. Геометричні і аналітичні методи розв’язання планіметричних задач.**

1. Розв'язання задач геометричним та аналітичним способами.

**Розділ 6. Вектори і координати.**

**Тема 59. Прямокутна Декартова система координат в просторі. Поняття про рух. Симетрія відносно точки, прямої, площини.**

1. Введення Декартових координат у просторі
2. Відстань між двома точками
3. Знаходження координат середини відрізка
4. Поняття перетворення у просторі
5. Перетворення симетрії у просторі, рух
6. Паралельне перенесення у просторі

**Тема 60. Вектори в просторі. Дії над векторами. Розкладання вектора на складові.**

1. Координати вектора у просторі
2. Сума та добуток векторів у координатній формі
3. Розкладання вектора на складові

**Тема 61. Координати вектора. Дії над векторами в координатній формі. Скалярний добуток векторів.**

1. Розклад вектора по координатних осях
2. Дії над векторами в координатній формі
3. Скалярний добуток двох векторів

**Тема 60. Формули для обчислення довжини вектора, кута між векторами.**

1. Розв’язання задач на знаходження довжини вектора та кута між векторами

**Розділ 8. Паралельність прямих і площини у просторі.**

**Тема 61. Аксіоми стереометрії, найпростіші наслідки з них.**

1. Аксіоми стереометрії
2. Наслідки аксіом стереометрії

**Тема 62. Взаємне розміщення прямих у просторі.** **Паралельні прямі у просторі.**

1. Означення паралельних прямих у просторі
2. Теореми про паралельні прямі у просторі
3. Розв’язання задач

**Тема 63. Паралельність прямої і площини.**

1. Означення паралельності прямої і площини у просторі
2. Теорема про паралельність прямої і площини у просторі
3. Розв’язання задач

**Тема 64. Паралельність площин.**

1. Означення паралельності площин у просторі
2. Теореми про паралельність площин у просторі
3. Розв’язання задач на паралельність площин

**Розділ 9. Перпендикулярність прямих і площини у просторі.**

**Тема 65. Перпендикулярність прямих. Перпендикулярність прямої і площини.**

1. Означення перпендикулярних прямих у просторі
2. Теорема про перпендикулярні прямі
3. Розв’язання задач на перпендикулярність прямих

**Тема 66. Перпендикуляр і похила.**

1. Теореми про перпендикулярність прямої та площини
2. Означення перпендикуляра та похилої до площини
3. Теорема про три перпендикуляри
4. Розв’язання задач

**Тема 67. Перпендикулярність площин.**

1. Означення перпендикулярних площин
2. Теореми про перпендикулярність площин
3. Відстань між мимобіжними прямими
4. Розв’язання задач

**Тема 68.** **Вимірювання відстаней у просторі. Кути у просторі.**

1. Вимірювання відстаней у просторі від точки до прямої
2. Вимірювання відстаней у просторі від точки до площини
3. Вимірювання відстаней у просторі від прямої до площини
4. Вимірювання відстаней у просторі між площинами).
5. Теореми про перпендикулярність площин
6. Кути у просторі між прямими
7. Кути у просторі між прямою і площиною
8. Кути у просторі між площинами.

**Розділ 10. Многогранники. Об’єми та площі поверхонь многогранників.**

**Тема 69. Многогранник та його елементи. Призма.**

1. Многогранник
2. Елементи многогранника
3. Призма

**Тема 70. Пряма і правильна призми. Паралелепіпед. Куб.**

1. Пряма і правильна призми
2. Паралелепіпед
3. Куб

**Тема 71. Площа поверхні призми. Об’єм призми.**

1. Формули площ бічної та повної поверхні призми
2. Розв'язання задач на знаходження площі поверхні призми
3. Об’єм призми

**Тема 72. Піраміда та її елементи. Правильна піраміда.**

1. Означення піраміди та її елементів
2. Теорема про подібність пірамід

**Тема 73. Площа поверхні піраміди. Об’єм піраміди.**

1. Формули бічної та повної поверхні піраміди
2. Об’єм піраміди

**Тема 74. Перерізи многогранників.**

1. Означення перерізу многогранника.
2. Опорні задачі для побудови перерізів: побудова лінії перетину двох площин та побудова точки перетину прямої і площини.
3. Побудова перерізів многогранників площиною.

**Розділ 11. Тіла обертання. Об’єми та площі поверхонь тіл обертання.**

**Тема 75. Циліндр та його елементи.**

1. Означення циліндра та його елементів
2. Перерізи циліндра

**Тема 76. Площа поверхні та об'єм циліндра.**

1. Формули площі бічної та повної поверхонь циліндра
2. Формули об’єму циліндра

**Тема 77. Конус та його елементи.**

1. Означення конуса та його елементів
2. Перерізи конуса

**Тема 78. Площа поверхні та об’єм конуса.**

1. Формули площі бічної та повної поверхонь конуса
2. Формули об’єму конуса

**Тема 79. Куля. Сфера. Площина, дотична до сфери.**

1. Означення кулі, сфери та їх елементів
2. Перерізи кулі
3. Площа дотична до кулі
4. Рівняння сфери

**Тема 80. Площа поверхні сфери. Об’єм кулі.**

1. Формула площі поверхні сфери
2. Формули об’єму кулі

**ТЕМА 12. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики.**

**Тема 81. Елементи комбінаторики. Сполучення, розміщення, перестановки.**

1. Формула знаходження перестановок
2. Формула знаходження розміщень
3. Формула знаходження сполучень

**Тема 82.** **Комбінаторні правила суми та добутку..**

1. Протилежна подія
2. Сума подій
3. Добуток подій
4. Несумісні події

**Тема 83. Класичне означення ймовірності.**

1. Означення ймовірності
2. Формула для знаходження ймовірності події

**Тема 84.** **Обчислення ймовірностей випадкових подій, користуючись означенням і комбінаторними схемами.**

1. Застосування комбінаторики під час розв’язання задач на обчислення ймовірності випадкових подій.

**Тема 85. Означення вибіркових характеристик рядів даних.**

1. Означення статистики та математичної статистики.
2. Вибірка. Генеральна сукупність.
3. Означення вибіркових характеристик: мода, розмах, медіана, середнє значення, середнє квадратичне значення.
4. Розв’язання задач на обчислення вибіркових характеристик.

**Тема 86. Форми подання статистичних даних.**

1. Статистичний розподіл частот.
2. Полігон частот.
3. Гістограма частот.
4. Аналіз діаграм та графіків.

**Розділ 13. Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв’язання задач.**

**Тема 87. Основні види рівнянь з однією змінною. Загальні методи їх розв’язання.**

1. Дійсне рівняння з однією дійсною змінною
2. Аналітичні методи розв’язання рівнянь
3. Графічні методи
4. Розв’язання степеневих рівнянь
5. Розв’язання показникових рівнянь
6. Розв'язання логарифмічних рівнянь
7. Розв'язання тригонометричних рівнянь

**Тема 90. Нерівності з однією змінною, їх види, методи розв’язання.**

1. Види нерівностей з однією змінною
2. Метод проміжків
3. Методи розв’язання степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних нерівностей.

**Тема 91. Системи рівнянь, методи їх розв’язання.**

1. Види систем рівнянь, що вивчали в курсі алгебри
2. Методи розв’язання: підстановки, додавання
3. Методи розв’язання: заміна змінної, застосування властивостей функцій

**4. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назви тематичних розділів і тем** | **Кількість годин** | | | |
| **денна форма** | | | |
| **усього** | **у тому числі** | | |
| **л** | **с/п** | **лаб.** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Розділ 1. Функції, їхні властивості і графіки. | 18 |  |  |  |
| Розділ 2. Степенева функції. | 14 |  |  |  |
| Розділ 3. Показникова функції. | 14 |  |  |  |
| Розділ 4. Логарифмічна функції. | 18 |  |  |  |
| Розділ 5. Тригонометричні функції. | 28 |  |  |  |
| Розділ 6. Систематизація та узагальнення фактів і методів планіметрії. | 14 |  |  |  |
| Розділ 7. Паралельність прямих і площин у просторі. | 10 |  |  |  |
| Розділ 8. Перпендикулярність прямих і площини у просторі. | 10 |  |  |  |
| Розділ 9. Вектори і координати. | 14 |  |  |  |
| Розділ 10. Похідна та її застосування. | 24 |  |  |  |
| Розділ 11. Інтеграл та його застосування. | 20 |  |  |  |
| Розділ 12. Многогранники. Об’єми та площі поверхонь многогранників. | 16 |  |  |  |
| Розділ 13. Тіла обертання. Об’єми та площі поверхонь тіл обертання. | 16 |  |  |  |
| Розділ 14. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики. | 10 |  |  |  |
| Розділ 15. Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв’язання задач. | 36 |  |  |  |
| ***Усього годин*** | 260 |  |  |  |

1. **Теми практичних занять.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
|  | **1 семестр** |  |
|  | **Розділ 1. Функції, їхні властивості і графіки.** | **18** |
| 1 | Дійсні числа та дії над ними. | 2 |
| 2 | Перетворення раціональних виразів. | 2 |
| 3 | Відсоткові розрахунки. Розв’язання задач на відсотки. Самостійна робота | 2 |
| 4 | Числові послідовності. Числові функції. Способи задання функцій. | 2 |
| 5 | Властивості лінійної, квадратичної, прямо пропорційної, обернено пропорційної функцій. Монотонність, парність і непарність функцій. | 2 |
| 6 | Графік функції. Перетворення графіків функцій. | 2 |
| 7 | Дослідження функцій та побудова їх графіків. Самостійна робота. | 2 |
| 15 | Розв’язання прикладів. Теоретичне оцінювання. | 2 |
| 8 | Контрольна робота № 1. | 2 |
|  | **Розділ 2. Степенева функції.** | **14** |
| 9 | Корінь *n*-го степеня. Перетворення виразів, які містять корені. | 2 |
| 10 | Функція . Степені з раціональними показниками. | 2 |
| 11 | Перетворення виразів, які містять степені з раціональними показниками. | 2 |
| 12 | Степенева функція, її властивості і графік. | 2 |
| 13 | Ірраціональні рівняння. Самостійна робота. | 2 |
| 14 | Розв’язання степених нерівностей. Теоретичне оцінювання. | 2 |
| 16 | Контрольна робота № 2. | 2 |
|  | **Розділ 3. Показникова функції.** | **14** |
| 18 | Степінь із довільним дійсним показником та її властивості. | 2 |
| 19 | Властивості та графіки показникової функції. | 2 |
| 20 | Розв’язання найпростіших показникових рівнянь. | 2 |
| 21 | Розв’язання рівнянь, що зводяться до показникових. | 2 |
| 22 | Розв’язання показникових нерівностей. Самостійна робота. | 2 |
| 23 | Розв’язання прикладів. Теоретичне оцінювання. | 2 |
| 24 | Контрольна робота № 3. | 2 |
|  | **Розділ 4. Логарифмічна функції.** | **18** |
| 25 | Логарифми та їх властивості. Число *е* . Натуральний логарифм. | 2 |
| 26 | Логарифмування виразів. Обчислення логарифмів. | 2 |
| 27 | Властивості та графіки логарифмічних функцій. | 2 |
| 28 | Розв’язання логарифмічних рівнянь, що зводяться до найпростіших. | 2 |
| 29 | Розв’язання логарифмічних нерівностей. | 2 |
| 15 | Розв’язання прикладів. Самостійна робота. | 2 |
| 30 | Теоретичне оцінювання. Систематизація знань. | 2 |
| 31 | Семестрова контрольна робота №1. | 2 |
| 32 | Підсумкове заняття. | 2 |
|  | **Разом за 1 семестр** | **64** |
|  | **2 семестр** |  |
|  | **Розділ 5. Тригонометричні функції** | **28** |
| 33 | Тригонометричні функції кута. Радіанне вимірювання кутів. | 2 |
| 34 | Тригонометричні функції числового аргументу. | 2 |
| 35 | Періодичність функцій. Властивості та графіки тригонометричних функцій. | 2 |
| 36 | Перетворення графіків. | 2 |
| 37 | Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу. | 2 |
| 38 | Тригонометричні функції суми та різниці двох кутів. | 2 |
| 39 | Формули зведення. | 2 |
| 40 | Тригонометричні функції подвійного аргументу. | 2 |
| 41 | Розв’язок вправ. Самостійна робота. | 2 |
| 42 | Найпростіші тригонометричні рівняння. | 2 |
| 43 | Способи розв’язування тригонометричних рівнянь. Розв’язання тригонометричних рівнянь. | 2 |
| 44 | Найпростіші тригонометричні нерівності. Розв’язання тригонометричних нерівностей. Самостійна робота. | 2 |
| 45 | Розв’язання тригонометричних вправ. Теоретичне оцінювання. | 2 |
| 46 | Контрольна робота № 4. | 2 |
|  | **Розділ 6. Систематизація та узагальнення фактів і методів планіметрії.** | **14** |
| 47 | Система опорних фактів курсу планіметрії. | 2 |
| 48 | Трикутник. Розв’язування задач. | 2 |
| 49 | Коло. Розв’язування задач. | 2 |
| 50 | Чотирикутник. Розв’язування задач. | 2 |
| 51 | Многокутник. Розв’язування задач. Самостійна робота. | 2 |
| 52 | Геометричні і аналітичні методи розв'язання планіметричних задач. Теоретичне оцінювання. | 2 |
| 54 | Контрольна робота №5. | 2 |
|  | **Розділ 7. Паралельність і перпендикулярність прямих і площини у просторі прямих і площини у просторі** | **20** |
| 61 | Аксіоми стереометрії, найпростіші наслідки з них. | 2 |
| 62 | Взаємне розміщення прямих у просторі. Паралельні прямі у просторі. | 2 |
| 63 | Паралельність прямої і площини. Паралельність площин. | 2 |
| 68 | Теоретичне оцінювання. Контрольна робота. | 2 |
| 64 | Перпендикулярність прямих. Перпендикулярність прямої і площини. | 2 |
| 65 | Перпендикуляр і похила. Перпендикулярність площин. | 2 |
| 66 | Вимірювання відстаней у просторі (від точки до прямої, від точки до площини, від прямої до площини, між площинами). | 2 |
| 67 | Кути у просторі: між прямими, між прямою і площиною, між площинами. | 2 |
| 59 | Розв’язування задач. | 2 |
| 60 | Теоретичне оцінювання. Контрольна робота № 6. | 2 |
|  | **Розділ 9. Вектори і координати** | **14** |
| 55 | Прямокутна система координат в просторі. | 2 |
| 56 | Вектори в просторі. Дії над векторами. Розкладання вектора на складові. | 2 |
| 57 | Координати вектора. Дії над векторами в координатній формі. Формули для обчислення довжини вектора | 2 |
| 58 | Скалярний добуток векторів. Кута між векторами. | 2 |
| 59 | Симетрія відносно точки, прямої, площини. Розв’язування задач. | 2 |
| 69 | Семестрова контрольна робота №2. | 2 |
| 70 | Теоретичне оцінювання. Підсумкове заняття. | 2 |
|  | **Разом за 2 семестр** | **76** |
|  | **3 семестр** |  |
|  | **Розділ 10. Похідна та її застосування** | **22** |
| 71 | Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст. | 2 |
| 72 | Похідні найпростіших функцій. Правила диференціювання. | 2 |
| 73 | Похідні степеневих і тригонометричних функцій. | 2 |
| 74 | Похідні складених функцій. | 2 |
| 75 | Рівняння дотичної до графіка функції. | 2 |
| 77 | Ознаки сталості, зростання й спадання функції. | 2 |
| 78 | Екстремуми функції. | 2 |
| 79 | Найбільше і найменше значення функції на проміжку. | 2 |
| 80 | Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їх графіків. | 2 |
| 81 | Розв’язання задач на застосування похідної. | 2 |
| 82 | Теоретичне оцінювання. Контрольна робота №7. | 2 |
|  | **Розділ 11. Інтеграл та його застосування.** | **18** |
| 83 | Первісна та її властивості. Правила знаходження первісних. | 2 |
| 84 | Інтеграл. Його фізичний та геометричний зміст. | 2 |
| 86 | Визначений інтеграл. Формула Ньютона - Лейбніца. | 2 |
| 87 | Основні властивості та обчислення визначених інтегралів. | 2 |
| 88 | Розв’язання прикладів на знаходження інтегралів. | 2 |
| 89 | Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтегралу. | 2 |
| 90 | Обчислення площ і об’єм фігур за допомогою визначеного інтегралу. | 2 |
| 91 | Розв’язання задач економічного та фізичного змісту, що розв'язують за допомогою визначеного інтегралу. | 2 |
| 92 | Теоретичне оцінювання. Контрольна робота № 8. | 2 |
|  | **Розділ 12. Многогранники. Об’єми та площі поверхонь многогранників.** | **20** |
| 93 | Многогранник та його елементи. Призма. | 2 |
| 94 | Пряма і правильна призми. Паралелепіпед. Куб | 2 |
| 95 | Площа поверхні і об’єм призми. | 2 |
| 85 | Розв’язання задач. Самостійна робота. | 2 |
| 96 | Піраміда та її елементи. Правильна піраміда. | 2 |
| 97 | Площа поверхні і об’єм піраміди. | 2 |
| 76 | Розв’язання задач. Самостійна робота. | 2 |
| 98 | Перерізи многогранників. Розв’язання задач. | 2 |
| 99 | Розв’язання задач. Теоретичне оцінювання. | 2 |
| 10 | Семестрова контрольна робота №3. Діфзалік. | 2 |
|  | **Разом за 3 семестр** | **60** |
|  | **4 семестр** |  |
|  | **Розділ 13. Тіла обертання. Об’єми та площі поверхонь тіл обертання.** | **18** |
| 11 | Тіла обертання.Циліндр та його елементи. | 2 |
| 12 | Площа поверхні циліндра. Об’єм циліндра. | 2 |
| 13 | Конус та його елементи. Розв’язання задач. | 2 |
| 14 | Площа поверхні і об’єм конуса. Розв’язання задач. | 2 |
| 15 | Сфера. Площина, дотична до сфери. Площа поверхні сфери. | 2 |
| 16 | Куля. Об’єм кулі. | 2 |
| 17 | Комбінація тіл. Самостійна робота. | 2 |
| 18 | Розв’язання задач. Теоретичне оцінювання. | 2 |
| 19 | . Контрольна робота № 9. | 2 |
|  | **Розділ 14. Елементи теорії ймовірності і математичної статистики.** | **10** |
| 20 | Елементи комбінаторики. Сполучення, розміщення, перестановки. | 2 |
| 21 | Комбінаторні правила суми та добутку. Класичне означення ймовірності. | 2 |
| 23 | Обчислення ймовірностей випадкових подій, користуючись означенням і комбінаторними схемами. Розв’язання задач. | 2 |
| 24 | Означення вибіркових характеристик рядів даних. Форми подання статистичних даних. Розв’язання задач. | 2 |
| 25 | Теоретичне оцінювання. Контрольна робота № 10. | 2 |
|  | **Розділ 15. Повторення, узагальнення та систематизація навчального матеріалу, розв’язання задач** | **32** |
| 26 | Дійсні числа та дії над ними. Перетворення раціональних виразів. | 2 |
| 27 | Відсоткові розрахунки. Розв’язання задач на відсотки. | 2 |
| 28 | Числові послідовності. Числові функції. Способи завдання функцій. | 2 |
| 29 | Властивості і графіки функцій. Перетворення графіків функцій. Підготовка до ДПА | ЗНО. | 2 |
| 30 | Основні види рівнянь з однією змінною. Методи їх розв’язання. | 2 |
| 31 | Розв’язання степеневих, показникових, логарифмічних та тригонометричних рівнянь. | 2 |
| 32 | Розв’язання рівнянь. Підготовка до ДПА| ЗНО. | 2 |
| 33 | Нерівності з однією змінною, їх види. Метод проміжків | 2 |
| 34 | Методи розв’язання степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних нерівностей. | 2 |
| 35 | Системи рівнянь, методи їх розв’язання.. | 2 |
| 36 | Розв’язання задач з планіметрії. | 2 |
| 37 | Розв’язання задач з стереометрії. Підготовка до ДПА | ЗНО. | 2 |
| 22 | Розв’язання тестових завдань ДПА | ЗНО. |  | 2 |
| 38 | Узагальнення та систематизація знань та умінь. Підготовка до ДПА |ЗНО. | 2 |
| 39 | Семестрова контрольна робота № 4. Пробне ДПА| ЗНО. | 2 |
| 40 | Підсумкове заняття. | 2 |
|  | **Разом за 4 семестр** | **60** |
| **Разом** | | **260** |

**Критерії оцінювання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рівні навчальних досягнень** | **Бали** | **Критерії оцінювання навчальних досягнень** |
| **I.Початковий** | **1** | Студент:   * 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** | Студент:   * виконує однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; * впізнає окремі математичні об’єкти і пояснює свій вибір |
|  | **3** | Студент:   * співставляє дані або словесно описані математичні об’єкти за їх суттєвими властивостями; * за допомогою викладача виконує елементарні завдання |
| **II.Середній** | **4** | Студент:   * відтворює означення математичних понять і формулювання тверджень; * називає елементи математичних об’єктів; * формулює деякі властивості математичних об’єктів; * виконує за зразком завдання обов'язкового рівня |
|  | **5** | Студент:   * ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій прикладами із пояснень викладача або підручника; * розв’язує завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням |
|  | **6** | Студент:   * 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 |
| **III.Достатній** | **7** | Студент:   * застосовує означення математичних понять та їх властивостей для розв’язання завдань в знайомих ситуаціях; * знає залежності між елементами математичних об’єктів; * самостійно виправляє вказані йому помилки; * розв’язує завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень |
|  | **8** | Студент:   * володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; * розв’язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; * частково аргументує математичні міркування й розв’язування завдань |
|  | **9** | Студент:   * вільно володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; * самостійно виконує завдання в знайомих ситуаціях з достатнім поясненням; * виправляє допущені помилки; * повністю аргументує обґрунтування математичних тверджень; * розв’язує завдання з достатнім поясненням |
| **IV.Високий** | **10** | Знання, вміння й навички учня повністю відповідають вимога програми, зокрема, студент:   * під керівництвом викладача знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх; * розв’язує завдання з повним поясненням і обґрунтуванням |
|  | **11** | Студент:   * 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** | Студент:   * виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв’язання математичної проблеми; * вміє узагальнювати й систематизувати набуті знання; * здатний до розв’язування нестандартних задач і вправ |

**7. Рекомендована література**

**Основна**:

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. Алгебра і початки аналізу. Профільний рівень: підруч.для 10 кл. закладів загальної середньої освіти – К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. – 336 с.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владіміров В.М., Владімірова Н.Г. Геометрія. Профільний рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти – К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. – 272с.:іл.
3. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Математика: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2019 – 350 с.:іл.
4. Бурда М.І., Колесник Т.В., Мальований Ю.І., Тарасенкова Н.А. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10 класу закладів загальної середньої освіти – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 288 с.:іл.
5. Єршова А.П., Голобородько В.В., Крижановський О.Ф., Єршов С.В. Геометрія (профільний рівень): підруч.для 10 кл. закл.загал. серед. освіти – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 288 с.:іл.
6. Істер О.С. Математика: (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти – Київ: Генеза, 2018. – 384 с.:іл.
7. Істер О.С., Єргіна О.В. Геометрія: (профіл. рівень): підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти – Київ: Генеза, 2018. – 368 с.:іл.
8. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б. Якір М.С. Алгебра і початки аналізу: проф. рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. – Х.: Гімназія, 2018. – 400 с.:іл.
9. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б. Якір М.С. Алгебра і початки аналізу: початок вивчення на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. – Х.: Гімназія, 2018. – 512 с.:іл.
10. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія: проф. рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. – Х.: Гімназія, 2018. – 240 с.:іл.
11. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика: рівень стандарту: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. – Х.: Гімназія, 2019. – 320 с.:іл.
12. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 272 с.:іл..
13. Нелін Є.П. Геометрія (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 240 с.:іл.
14. Нелін Є.П., Долгова О.Є. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019. – 448 с.:іл.
15. Нелін Є.П., Долгова О.Є. Геометрія (профільний рівень): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019. – 243 с.:іл.

**Додаткова**:

1. Біляніна О.Я., Білянін Г.І., Швець В.І. Алгебра і початки аналізу (підручник).(Академічний рівень. Профільний рівень): для 11 кл. закл. загал. серед. освіти – Чернівецький ОІППО, 2015
2. Біляніна О.Я., Білянін Г.І., Швець В.І. Геометрія.(Академічний рівень. Профільний рівень): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти – Чернівецький ОІППО, 2015
3. Гайштут О.Г., Ушаков Р.П., Шамович О.А. Математика. Довідник для абітурієнтів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів, 10-11 кл. – Х.: Літера ЛТД, 2018
4. Захарійченко Ю.О., Вашуленко О.П. Геометрія. Рівень стандарту. Академічний рівень. Збірник самостійних і контрольних робіт.: для 11 кл. закл. загал. серед. освіти – Харків: Вид-во «Ранок», 2016.
5. Захарійченко Ю.О., Школьний О.В., Захарійченко Л.І., Школьна О.В. Повний курс математики в тестах (в 2 частинах): 5-11 кл. – Харків: Вид-во «Ранок», 2016.
6. Зінченко О.Г. Математика (Алгебра і початки аналізу). Рівень стандарту. Комплексний зошит для контролю знань.: для 11 кл. закл. загал. серед. освіти – Харків: Вид-во «Ранок», 2016.
7. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Рабінович Ю.М., Якір М.С. Алгебраїчний тренажер. 7-11 кл. – Х.: Гімназія, 2015.
8. Нелін Є.П. Алгебра в таблицях. 7-11 клас – Х.: Гімназія, 2015.
9. Нелін Є.П. Геометрія в таблицях. 7-11 клас – Х.: Гімназія, 2015.
10. Роганін О.М. Математика (Геометрія). Рівень стандарту. Комплексний зошит для контролю знань.: для 11 кл. закл. загал. серед. освіти – Харків: Вид-во «Ранок», 2017.
11. Смолянкова Т.М., Фоменко Г.М.Робочий зошит з математики. Методичні матеріали для підготовки до ДПА для студентів І-ІІ курсів – Запоріжжя: ЗНУ, 2019. – 120 с.
12. Фоменко Г.М. Робочий зошит з математики. Методичні матеріали для підготовки до ДПА для студентів ІІ курсів – Запоріжжя: ЗНУ, 2019. – 96 с.

**Інформаційні ресурси**

1. Офіційний сайт Запорізької обласної універсальної бібліотеки імені О.М. Горького [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zounb.zp.ua/>.
2. Електронні навчальні матеріали ЕПФК [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://epkmoodle.znu.edu.ua](http://epkmoodle.znu.edu.ua/)
3. Наукова бібліотека ЗНУ[Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://library.znu.edu.ua](http://library.znu.edu.ua/)
4. Програма ЗНО 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/nakaz-1513_04.12_programa_matematyka.pdf>
5. Тести ЗНО онлайн з математики за всі роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zno.osvita.ua/mathematics/>
6. Тематичні тренувальні тести для підготовки до ЗНО з математики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.iznotest.info/matematika-2/>
7. Підручники онлайн [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidru4nik.com/](http://pidru4nik.com/publ/10_klas/algebra/trigonometrija_10_11_klas_merzljak_a_g/149-1-0-1668)
8. Шкільні підручники 10, 11 клас [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pidruchnyk.com.ua/10klas>
9. MATHWORLD: Найширший математичний ресурс інтернету [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://mathworld.wolfram.com](http://mathworld.wolfram.com/)
10. Інтернет-бібліотека з математики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mccme.ru](http://www.mccme.ru/)
11. Український математичний журнал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://imath.kiev.ua](http://imath.kiev.ua/)
12. Наукова світлиця. Банк лекцій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://lecbank.jimdo.com](http://lecbank.jimdo.com/#_blank)
13. Науковий журнал "Фізико-математична освіта" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua](http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/)