

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра математики і фізики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи

Олексій ЖИЛЬЦОВ

«01» 09 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕЛЕМЕНТАРНА МАТЕМАТИКА
(практикум)

для студентів

спеціальності	<u>111 Математика</u>
освітнього рівня	<u>першого (бакалаврського)</u>
освітньої програми	<u>111.00.01 Математика</u>



Київ – 2022

Семеняка Світлана Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики

Семеняка Світлана Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики

Завідувач кафедри О.С. Литвин (підпис) О.С. Литвин

Керівник освітньої програми М.М. Астаф'єва (підпис)

Заступник директора/декана И.О. Мельник (подпись)

на 20__ / 20__ г.г., _____ (подпись), « ____ » _____ 20__ г.г., протокол № _____

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	
Вид дисципліни	обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	8 /240	
Курс	1	
Семестр	1	2
Кількість змістових модулів з розподілом:	4	4
Обсяг кредитів	4	4
Обсяг годин, в тому числі:	120	120
Аудиторні	56	56
Модульний контроль	8	8
Семестровий контроль	30	30
Самостійна робота	26	26
Форма семестрового контролю	Екзамен	Екзамен

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з курсу «Елементарна математика (практикум)» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою комп'ютерних наук і математики на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 111 Математика, нова редакція якої затверджена Вченою радою Університету 27.08.2020 р.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання. Програма визначає обсяги знань та умінь, якими повинен опанувати здобувач першого (бакалаврського) рівня відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Елементарна математика (практикум)» та необхідне методичне забезпечення, складові і технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Навчальна дисципліна «Елементарна математика (практикум)» складається із восьми змістових модулів: Числа та вирази; Елементарні функції; Рівняння та нерівності; Тригонометрія; Рівняння та нерівності підвищеної складності; Прикладні текстові задачі; Планіметрія; Стереометрія.

Обсяг дисципліни – 240 годин (8 кредитів).

Метою викладання навчальної дисципліни «Елементарна математика (практикум)» є формування у студентів системи відповідних знань, навичок, досвіду, здібностей і ставлення до навчальної дисципліни як цеглинок у професійній підготовці.

Завдання полягає у систематизації й узагальненні практичних умінь і навичок розв'язувати стандартні задачі елементарної математики, отриманих у школі; підготовці бази для успішного засвоєння студентами вищої математики (математичного аналізу, алгебри, геометрії та ін.), а також методики навчання математики в школі, розвитку професійних умінь і навичок та набуття наступних компетентностей.

Загальні компетентності

ЗК-1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК-2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК-3	Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності
ЗК-4	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
ЗК-7	Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК-8	Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел
ЗК-9	Здатність приймати обґрунтовані рішення
ЗК-10	Здатність працювати в команді
ЗК-12	Здатність працювати автономно
ЗК-13	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків

Спеціальні (предметні) компетентності

СК-1	Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання.
СК-2	Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.
СК-3	Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок.
СК-4	Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих
СК-5	Здатність до кількісного мислення
СК-6	Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем
СК-8	Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів
СК-10	Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символних розрахунків.
СК-11	Здатність застосовувати математичні факти, теореми, методи й алгоритми, пакети програмного забезпечення до розв'язування прикладних задач із різних сфер життєдіяльності людини й суспільства.

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати і розуміти:

- ключові факти з різних складових частин елементарної математики;
- методи та способи перетворення алгебричних виразів;
- типові види рівнянь, нерівностей, систем та методи їх розв'язання;
- основні формули з різних складових частин елементарної математики;
- межі застосування тих чи інших математичних теорій, методів, інструментів.

вміти:

- розв'язувати типові математичні задачі з елементарної математики;
- оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язання задач;
- здійснювати перетворення алгебричних виразів;
- розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи;

- моделювати за допомогою рівнянь реальні ситуації, пояснювати здобуті результати;
- володіти методами дослідження задач математичними методами;
- доказово міркувати й аргументовано пояснювати свої дії;
- користуватися усною та письмовою математичною мовою.

та досягти наступних

Програмних результатів навчання

РН-1	Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці.
РН-3	Знати принципи <i>modus ponens</i> (правило виведення логічних висловлювань) та <i>modus tollens</i> (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень.
РН-4	Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми.
РН-7	Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики.
РН-8	Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов
РН-10	Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями
РН-11	Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів, тем	Усього	Розподіл годин між видами робіт	
		Прак тичні	Само стійн а робот а
Семестр 1-й			
Змістовий модуль 1. Числа та вирази			
Тема 1. Дійсні числа та числові вирази. Модуль дійсного числа. Вирази зі змінними. Тотожності	8	6	2
Тема 2. Відношення і пропорції. Відсотки.	3	2	1
Тема 3. Числові нерівності. Властивості	3	2	1
Тема 4. Доведення нерівностей. Деякі класичні нерівності	6	4	2
Модульний контроль	2		
Разом	22	14	6
Змістовий модуль 2. Елементарні функції			
Тема 5. Класи функцій. Елементарне дослідження функцій.	9	6	3
Тема 6. Графіки функцій: читання та геометричні перетворення.	9	6	3
Модульний контроль	2		
Разом	20	12	6
Змістовий модуль 3. Рівняння та нерівності			

Тема 7. Раціональні рівняння й нерівності. Рівняння та нерівності з модулем	9	6	3
Тема 8. Найпростіші ірраціональні рівняння й нерівності	6	4	2
Тема 9. Показникові та логарифмічні рівняння й нерівності	6	4	2
Модульний контроль	2		
Разом	23	14	7
Змістовий модуль 4. Тригонометрія			
Тема 10. Тригонометричні функції дійсного аргументу. Обернені тригонометричні функції	6	4	2
Тема 11. Тотожні перетворення тригонометричних виразів	6	4	2
Тема 12. Тригонометричні рівняння та нерівності	8	6	2
Тема 13. Найпростіші рівняння та нерівності, що містять обернені тригонометричні функції	3	2	1
Модульний контроль	2		
Разом	25	16	7
Підготовка та проходження контрольних заходів	30		
Разом за Семестр 1	120	56	26
Семестр 2-й			
Змістовий модуль 5. Рівняння та нерівності підвищеної складності			
Тема 14. Комбіновані рівняння і нерівності, відмінні від найпростіших.	10	6	4
Тема 15. Рівняння і нерівності з параметрами	12	8	4
Модульний контроль	2		
Разом	24	14	8
Змістовий модуль 6. Прикладні текстові задачі			
Тема 16. Задачі на числові залежності, пропорції, відсотки	5	3	2
Тема 17. Задачі на рух	6	4	2
Тема 18. Задачі на спільну роботу	4	3	1
Тема 19. Задачі на сплави, суміші, розчини	5	4	1
Модульний контроль	2		
Разом	22	14	6
Змістовий модуль 7. Планіметрія			
Тема 20. Методи розв'язування планіметричних задач: геометричний, алгебраїчний, координатний, векторний	8	6	2
Тема 21. Планіметричні задачі на доведення	6	4	2
Тема 22. Планіметричні задачі на побудову	6	4	2
Модульний контроль	2		
Разом	22	14	6
Змістовий модуль 8. Стереометрія			
Тема 23. Прямі і площини в просторі	7	4	3
Тема 24. Многогранники і тіла обертання	13	10	3
Модульний контроль	2		
Разом	22	14	6
Підготовка та проходження контрольних заходів	30		
Разом за Семестр 2	120	56	26
Усього	240	112	52

5. Програма навчальної дисципліни та результати навчання

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Основні вимоги до математичної підготовки
1.	Дійсні числа та числові вирази.	
	Поняття про натуральні, цілі, раціональні, дійсні числа. Зв'язок між множинами натуральних (N), цілих (Z), раціональних (Q), дійсних (R) чисел. Подільність натуральних чисел. Прості і складені числа. Розклад натурального числа на прості множники. Найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне натуральних чисел. Метод математичної індукції Числові проміжки. Арифметичні дії з раціональними числами. Модуль дійсного числа та його основні властивості. Поняття про корінь n-го степеня та арифметичний корінь n-го степеня числа a. Перетворення числових виразів, що містять радикали. Степінь з дійсним показником: означення, властивості. Перетворення числових виразів, що містять раціональні степені. Логарифм числа. Логарифмічні тотожності. Перетворення числових виразів, що містять логарифми. Середнє арифметичне та середнє геометричне чисел. Зв'язок між ними. Властивості числових нерівностей. Методи доведення нерівностей	Студент має: - знати: - які числа називають натуральними, цілими, раціональними, дійсними; - співвідношення між числовими множинами $N \subset Z \subset Q \subset R$; - що таке просте, складене число; - що таке найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне натуральних чисел; - ознаки подільності на 2, 3, 9, 5, 10, 25; - основну властивість дробу; - назви і означення числових проміжків (відрізок, інтервал тощо); - що раціональне число можна представити у вигляді звичайного дробу, а також у вигляді скінченного або нескінченного десяткового періодичного дробу; - що ірраціональне число (число, яке не є раціональним) – це нескінченний, неперіодичний десятковий дріб; - означення, геометричний зміст і властивості модуля дійсного числа; - означення кореня n-го степеня та арифметичного кореня n-го степеня числа a; - властивості арифметичного кореня; - означення степеня з дійсним показником $a^0, a^n (n \in N, n > 1), a^1$, $a^{\frac{m}{n}} (m, n \in N, n \neq 1), a^{-p} (p > 0)$, $a^\alpha (\alpha \in R)$; - властивості степеня; - означення $\log_a b$; - логарифмічні тотожності (основна логарифмічна тотожність, логарифм добутку, частки, степеня, формула переходу до іншої основи); - що таке середнє арифметичне і середнє геометричне чисел, який зв'язок між ними; - уміти: - користуватися ознаками подільності натуральних чисел; - розкласти натуральне число на прості множники; - представити звичайний дріб у вигляді десяткового; - перетворити скінченний і нескінченний періодичний десяткові дроби у звичайні; - виконувати арифметичні дії з раціональними числами, знаходити значення числових раціональних виразів; - використовувати властивості арифметичного кореня та степеня, виконувати перетворення числових виразів, що містять радикали і степені; - виконувати тотожні перетворення числових виразів, що містять логарифми; - знаходити середнє арифметичне і середнє геометричне чисел;

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Основні вимоги до математичної підготовки
		- розв'язувати найпростіші рівняння і нерівності з модулем ($x = a$, $x \geq a$, $x \leq a$); - користуватися методом математичної індукції для доведення тверджень, які залежать від натурального числа. - використовувати стандартні прийоми для доведення нерівностей
2.	Відношення і пропорції. Відсотки	
	Відношення. Основна властивість відношення (дробу). Пропорція. Основна властивість пропорції. Пропорційне ділення чисел. Пряма і обернена пропорційні залежності. Знаходження дроби від числа та числа за його дробом. Відсотки (проценти). Основні типи задач на відсотки: знаходження відсотків від даного числа, знаходження числа за його відсотком, встановлення який відсоток від даного числа складає інше дане число. Поняття про кругові діаграми. Формули простих і складних відсотків. Задачі на прості і складні відсотки.	Студент має: • знати: - основну властивість дроби; - що таке пропорція; - основну властивість пропорції; - що таке пряма і обернена пропорційні залежності; - що таке відсоток (процент); • уміти: - скорочувати дробу; - зводити дробу до спільного знаменника; - знаходити невідомий член пропорції; - ділити число у даному відношенні; - записувати відсотки у вигляді десяткового дроби; - знаходити дріб або відсотки від числа і число за його дробом або відсотком; - встановлювати, який відсоток складає одне число від іншого; - будувати і читати кругові діаграми; - розв'язувати найпростіші задачі на прості і складні відсотки.
3.	Елементарні функції	
	Поняття про функцію. Способи задання функції. Графік функції. Побудова графіка функції методом геометричних перетворень. Основні класи функцій: монотонні (зростаючі, спадні, неспадні, незростаючі); обмежені; парні, непарні; періодичні. Читання графіка функції. Поняття про оборотність функції та обернену функцію. Критерій оборотності. Властивість графіків взаємно обернених функцій. Знаходження оберненої функції до функції, заданої аналітично.	Студент має: • знати: - що таке функція, незалежна змінна (аргумент), залежна змінна (функція), область визначення, область значень функції; - які є способи задання функції; - що таке графік функції; - що таке оборотна функція, критерій оборотності; що таке обернена функція до даної; - що таке зростаюча (спадна, неспадна, незростаюча) функція; як ця властивість відображається на графіку функції; - яка функція називається обмеженою, необмеженою; як ця властивість відображається на графіку функції; - що таке парна (непарна) функція; як ця властивість відображається на графіку функції; - яка функція називається періодичною; яку властивість має графік періодичної функції; - що таке нулі функції, як за графіком функції знайти її нулі; • уміти: - знаходити область визначення функції, заданої аналітично; - для функції, заданої аналітично, знаходити її значення у вказаній точці; - досліджувати на парність (непарність) функцію, задану аналітично; - для аналітично заданої функції знаходити обернену функцію, якщо вона існує;

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Основні вимоги до математичної підготовки
		- маючи графік функції $f(x)$, будувати графіки функцій $f(x-a)$, $f(x)+b$, $f(kx)$, $k > 0$, $k \neq 1$, $mf(x)$, $m > 0$, $m \neq 1$, $f(-x)$, $-f(x)$, $f(kx-a)$, $mf(kx-a)+b$, $f(x)$, $f(x)$, $f(x)$; - читати графік функції, тобто за допомогою графіка функції $f(x)$ знаходити: 1) область визначення та область значень функції; 2) значення функції у заданій точці; 3) за відомим значення функції y_0 вказати точку x_0 таку, що $f(x_0) = y_0$; 4) нулі функції; 5) проміжки, де функція додатна (від'ємна, невід'ємна, недодатна); 6) проміжки монотонності функції; 7) найбільше (найменше) значення функції, якщо воно існує; 8) корені рівняння $f(x) = a$; 9) розв'язки нерівностей $f(x) \geq a$, $f(x) \leq a$; 10) встановлювати, чи є функція обмеженою, парною (непарною), періодичною;
4.	Раціональні вирази зі змінними	
	Поняття виразу із змінними, його області визначення (допустимих значень змінних). Одночлен, многочлен, дробово-раціональний вираз. Формули скороченого множення. Розклад многочленів на множники. Тотожні перетворення раціональних виразів. Квадратний тричлен. Розклад квадратного тричлена на множники.	Студент має: • знати: - що таке вираз із змінними, його область визначення (допустимих значень змінних). - що таке раціональний вираз (цілий і дробовий); - що таке тотожно рівні вирази, тотожність; - що означає виконати тотожне перетворення виразу; - формули скороченого множення: $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b);$ $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2;$ $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3;$ $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2);$ - формулу розкладу на множники квадратного тричлена; • уміти: - розкласти на множники многочлени, користуючись формулами скороченого множення, методом групування, винесенням спільного множника за дужки, формулою розкладу на множники квадратного тричлена; - виділяти із квадратного тричлена квадрат двочлена; - скорочувати дробово-раціональні вирази; - зводити дробові вирази до спільного (найменшого спільного) знаменника;

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Основні вимоги до математичної підготовки
		- виконувати тотожні перетворення раціональних виразів, використовуючи у комплексі потрібні перетворення.
5.	Рівняння і нерівності	
	Поняття рівняння, нерівності з однією змінною (одним невідомим), області визначення (області допустимих значень змінної – ОДЗ) рівняння (нерівності), кореня рівняння, розв’язку нерівності, множини розв’язків рівняння (нерівності). Рівняння (нерівність)-наслідок, рівносильні рівняння і нерівності. Теорема про рівносильність рівнянь і нерівностей. Системи та сукупності нерівностей з однією змінною їх розв’язок, множина розв’язків. Системи рівнянь з кількома змінними, ОДЗ, розв’язок, множина розв’язків, поняття про рівносильність. Теорема про рівносильність систем рівнянь. Графічний спосіб розв’язування систем рівнянь з двома змінними (невідомими). Метод інтервалів розв’язування рівнянь і нерівностей. Лінійні, квадратні, дробово-раціональні рівняння та нерівності і їх системи. Ірраціональні рівняння і нерівності. Розв’язування показникових і логарифмічних рівнянь, нерівностей, систем рівнянь та нерівностей.	Студент має: • знати: - що таке рівняння (нерівність) з однією чи кількома змінними; - що таке область визначення (ОДЗ) рівняння, нерівності; - чим відрізняється рівняння від тотожності; - що таке корінь (розв’язок) рівняння; - що таке множина розв’язків рівняння; - що таке нерівність зі змінною (невідомим); - що таке розв’язок нерівності; - що таке система (сукупність) рівнянь, нерівностей; що є розв’язком системи (сукупності); - що означає розв’язати рівняння (нерівність, систему, сукупність рівнянь, нерівностей) - які рівняння (нерівності, системи) називаються рівносильними; - що таке рівняння (нерівність)-наслідок; - теореми про рівносильність рівнянь, нерівностей, систем; - сторонні корені рівняння з однією змінною; - у яких випадках перевірка коренів (розв’язків) є невід’ємною складовою розв’язання рівняння (системи рівнянь); - які перетворення можуть призвести до втрати коренів (розв’язків) рівнянь і нерівностей; - що значить графічно розв’язати рівняння (нерівність) з однією змінною, систему рівнянь (нерівностей) з двома змінними; - в чому суть методу інтервалів розв’язування рівнянь і нерівностей; - що значить розв’язати рівняння (нерівність) з параметром. • уміти: - знаходити область визначення (ОДЗ) рівнянь, нерівностей, їх систем; - у нескладних випадках виконувати рівносильні перетворення рівнянь, нерівностей, систем; - розв’язувати нескладні рівняння (нерівності) з однією змінною, системи рівнянь методом їх рівносильних перетворень; - розв’язувати нескладні рівняння методом заміни їх рівнянням-наслідком; - графічно розв’язувати рівняння, нерівності, системи; - розв’язувати рівняння і нерівності з однією змінною методом інтервалів; - проводити необхідні дослідження в задачах з параметром. - розв’язувати ірраціональні рівняння і нерівності методом рівносильних перетворень, методом інтервалів, графічно; - розв’язувати ірраціональні рівняння, використовуючи заміну рівняння його наслідком; - виконувати тотожні перетворення показникових і логарифмічних виразів;

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Основні вимоги до математичної підготовки
		- розв'язувати показникові, логарифмічні рівняння, нерівності, системи рівнянь та нерівностей.
6.	Тригонометричні та обернені тригонометричні функції, рівняння, нерівності	
	Означення синуса, косинуса, тангенса і котангенса кута. Радіан. Радіанна міра дуг і кутів. Одиничне коло. Встановлення відповідності між точками координатної прямої і точками одиничного кола. Означення тригонометричних функцій (синуса, косинуса, тангенса і котангенса) числового аргументу. Властивості, які впливають безпосередньо з означення. Графіки тригонометричних функцій. Основні тригонометричні тотожності: - співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу; - формули синуса, косинуса, тангенса суми (різниці) аргументів; - формули значень тригонометричних функцій подвійного аргументу; - формули зведення; - формули пониження степеня; - формули перетворення суми і різниці синусів (косинусів) у добуток; - формули перетворення добутку тригонометричних функцій у суму. Тотожні перетворення тригонометричних виразів. Найпростіші тригонометричні рівняння $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Поняття про $\arcsin a$, $\arccos a$, $\operatorname{arctg} a$, $\operatorname{arcctg} a$. Обернені тригонометричні функції, їх графіки і властивості. Найпростіші тригонометричні нерівності. Найпростіші рівняння і нерівності, що містять обернені тригонометричні функції. Основні методи розв'язування тригонометричних рівнянь.	Студент має: • знати: - що таке градусна і радіанна міра дуг і кутів; - співвідношення між градусом і радіаном; - означення тригонометричних функцій числового аргументу; - означення арксинуса, арккосинуса, арктангенса та арккотангенса числа; - означення обернених тригонометричних функцій; - радіанні міри кутів 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°, 360°; - співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу; - формули синуса, косинуса, тангенса суми (різниці) аргументів; - формули значень тригонометричних функцій подвійного аргументу; - формули зведення; - формули пониження степеня; - значення тригонометричних функцій аргументів 0, $\pm \frac{\pi}{6}$, $\pm \frac{\pi}{4}$, $\pm \frac{\pi}{3}$, $\pm \frac{\pi}{2}$, $\pm \frac{2\pi}{3}$, $\pm \frac{3\pi}{4}$, $\pm \frac{5\pi}{6}$, $\pm \pi$; • уміти: - за допомогою одиничного кола з'ясовувати знаки значень тригонометричних функцій конкретних числових аргументів; - будувати і читати графіки тригонометричних функцій; - із формул синуса, косинуса, суми (різниці) аргументів одержувати формули перетворення суми і різниці синусів (косинусів) у добуток і навпаки, добутку тригонометричних функцій у суму; - виконувати тотожні перетворення тригонометричних виразів; - розв'язувати тригонометричні рівняння та найпростіші тригонометричні нерівності; - будувати і читати графіки обернених тригонометричних функцій; - розв'язувати найпростіші рівняння і нерівності, що містять змінну під знаком оберненої тригонометричної функції.
6.	Планіметрія	
	Основні поняття та аксіоми планіметрії. Означення, ознаки та властивості геометричних фігур і відношень. Теореми та їх види, необхідні і достатні умови. Найпростіші геометричні фігури на площині. Трикутники, чотирикутники, многокутники, коло і круг. Вписані в коло та описані навколо кола многокутники. Рівність геометричних фігур. Геометричні перетворення фігур. Геометричні величини та їх вимірювання. Довжина відрізка, кола та його частин. Градусна й радіанна міри кутів.	Студент має: • знати: - основні поняття та аксіоми планіметрії; - властивості трикутників, чотирикутників і правильних многокутників; - властивості хорд і дотичних до кола; - властивість вписаного в коло кута; - означення й ознаки рівності та подібності фігур; - види геометричних перетворень і їх властивості; - міри довжини, площі геометричних фігур, величини кутів, вимірювання кутів; - формули довжини кола й дуги; - формули для обчислення площ основних геометричних фігур;

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Основні вимоги до математичної підготовки
	Площі фігур.	• уміти: - застосовувати означення, властивості та ознаки названих вище геометричних фігур, а також різні методи у процесі розв'язування задач на обчислення, доведення, дослідження і побудову; - застосовувати здобуті знання до розв'язування задач практичного змісту; - розв'язувати задачі на знаходження елементів трикутників; - обчислювати довжини відрізків, кола, дуг кола; - знаходити площі плоских фігур: трикутника, прямокутника, квадрата, ромба, довільного паралелограма, трапеції, правильних многокутників, круга, сектора.
8.	Стереометрія	
	Аксіоми стереометрії. Взаємне розміщення прямих і площин у просторі. Многогранники і тіла обертання, їх види і властивості. Відстані. Міри кутів між прямими й площинами. Площі поверхонь та об'єми.	Студент має: • знати: - аксіоми стереометрії; - означення геометричних фігур у просторі та їхні властивості; - взаємне розміщення прямих і площин у просторі; - означення й ознаки паралельних і перпендикулярних прямих і площин у просторі; - теорему про три перпендикуляри; - властивості паралельного проектування; - означення відстані: від точки до площини; від прямої до паралельної їй площини, між паралельними площинами, між мимобіжними прямими; - міри кутів між прямими, прямими й площинами, площинами; - поняття об'єму тіла і формули обчислення об'ємів призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі; - поняття площі поверхні тіла і формули обчислення площ поверхонь призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі; • уміти: - зображати просторові фігури та їхні елементи на площині; - застосовувати властивості і ознаки паралельності та перпендикулярності прямих і площин при розв'язуванні задач; - застосовувати означення та властивості основних видів многогранників та тіл обертання до розв'язування задач; - визначати відстані й градусні міри кутів у просторових фігурах; - розв'язувати задачі на обчислення площ поверхонь та об'ємів геометричних фігур і їх комбінацій.

6. Робота в центрі розвитку компетентностей
«Центр «живої» математики»

№ з/п	Вид діяльності	Термін виконання	Примітки
ПЕРШИЙ СЕМЕСТР			
1.	<i>Проходження практикуму</i>	протягом семестру	Заняття з практикуму відбуваються в Центрі компетентностей і оцінюються згідно критеріїв оцінювання
2.	<i>Виконання індивідуальної розрахунково-графічної роботи</i>	протягом семестру	Теми ІГРР. Дійсні числа та числові вирази. Відсотки. Вирази зі змінними. Функції. Найпростіші рівняння та нерівності.
ДРУГИЙ СЕМЕСТР			
1.	<i>Навчальна проктика</i>	лютий	Форма проведення ХАКАТОН
2.	<i>Проходження практикуму</i>	протягом семестру	Заняття з практикуму відбуваються в Центрі компетентностей і оцінюються згідно критеріїв оцінювання
3.	<i>Виконання індивідуальної розрахунково-графічної роботи</i>	квітень - травень	Теми ІГРР. Рівняння та нерівності, які відрізняються від найпростіших. Задачі планіметрії. Стереометричні задачі.
4.	<i>Виконання пошуково-дослідницького проекту, що передбачає:</i> а) підбір, аналіз та виклад матеріалу на задану тематику; б) створення сторінки у соціальних мережах Facebook та (або) Instagram, її підтримка протягом семестру; в) підготовка презентації та захист проекту.	протягом семестру	Теми проекту 1. Метод математичної індукції та області його використання. 2. Математична символіка: класифікація, походження та зміст. 3. Прогресії та їх прикладні застосування. 4. Слідами логічних катастроф: математичні софізми та парадокси <i>Примітка:</i> можлива як індивідуальна так і групова форма роботи

7. Контроль навчальних досягнень

7.1. Система оцінювання навчальних досягнень студентів

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних заняттях та за модульні контрольні роботи.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного опитування*: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.
- *Методи письмового контролю*: модульне письмове тестування; підсумкове письмове тестування.
- *Комп'ютерного контролю*: тестові програми.
- *Методи самоконтролю*: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

1-й семестр

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
			Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування практичних занять	1	7	7	6	6	7	7	8	8
2	Робота на практичних заняттях	10	1	10	1	10	1	10	1	10
3	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25
4	Виконання ІГРР	30								30
Разом			-	42	-	41	-	42	-	73
Максимальна кількість балів: 198										
Розрахунковий коефіцієнт: 0,303										

2-й семестр

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 5		Модуль 6		Модуль 7		Модуль 8	
			Кількість одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кількість одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кількість одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кількість одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування практичних занять	1	7	7	7	7	7	7	7	7
2	Робота на практичних заняттях	10	1	10	1	10	1	10	1	10
3	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25
4	Виконання ІГРР	30								30
5	Пошуково-дослідницький проект	20								20
Разом			-	42	-	42	-	42	-	92
Максимальна кількість балів: 218										
Розрахунок коефіцієнта: 0,275										

7.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

Завдання для самостійної роботи в позааудиторний час даються студентам на кожному практичному занятті і складаються з двох частин: теоретична підготовка та розв'язування задач.

Щоб успішно виконати «теоретичну» частину завдання треба:

1. Уважно прочитати конспект лекцій та рекомендовану лектором літературу. При першому читанні слід домогтися повного розуміння понять, фактів, доведень, наведених прикладів і розв'язань. Унаслідок повторного читання необхідно:

- добре усвідомити, можливо, з'ясувати геометричний (фізичний, економічний тощо) зміст і запам'ятати основні поняття, факти та твердження;
- навчитися доводити ті факти (твердження), доведення яких є обов'язковим;
- самостійно відтворити наведені розв'язання задач, розв'язати вправи (задачі), аналогічні до наведених на лекції чи в друкованому посібнику.

2. Виконати інші рекомендації та завдання лектора щодо опрацювання теоретичного матеріалу.

Слід неодмінно виконати практичну частину завдання, користуючись, у разі необхідності, друкованими посібниками, матеріалами лекції, попереднього практичного заняття, допомогою викладача чи товаришів в системі Moodle (форум «Консультація»).

Про нез'ясовані у процесі теоретичної підготовки питання та нерозв'язані (через невміння) задачі слід проконсультуватися у товаришів або сказати викладачу на практичному занятті чи очній консультації.

Крім того студент виконує завдання індивідуальної розрахунково-графічної роботи (по одній в кожному семестрі) та групове пошуково-дослідницьке завдання (у другому семестрі)

Картка самостійної роботи

Розділи (обсяг в годинах)	Вид контролю
Змістовий модуль 1. Числа та вирази	
1. Подільність. Метод математичної індукції 2. Відношення і пропорції. Відсотки 3. Тотожні перетворення раціональних, степеневих та логарифмічних виразів (6 год)	Індивідуальна робота, поточний контроль
Змістовий модуль 2. Елементарні функції	
1. Елементарні дослідження функції. 2. Побудова графіків функції методом геометричних перетворень. Читання графіка функції (6 год)	Індивідуальна робота, поточний контроль
Змістовий модуль 3. Рівняння та нерівності	
1. Найпростіші раціональні рівняння і нерівності. 2. Найпростіші ірраціональні рівняння і нерівності. 3. Найпростіші показникові та логарифмічні рівняння і нерівності. (7 год)	Індивідуальна робота, поточний контроль
Змістовий модуль 4. Тригонометрія	
1. Тригонометричні функції дійсного аргументу. Обернені тригонометричні функції 2. Тотожні перетворення тригонометричних виразів 3. Тригонометричні рівняння і нерівності. (7 год)	Індивідуальна робота, поточний контроль
Змістовий модуль 5. Рівняння та нерівності підвищеної складності	
1. Методи розв'язування комбінованих рівнянь та нерівностей 2. Методи розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами (8 год)	Індивідуальна робота, поточний контроль
Змістовий модуль 6. Прикладні текстові задачі	
1. Текстові задачі (на рух, спільну роботу, сплави та суміші, числові залежності, відсотки) (6 год)	Індивідуальна робота, поточний контроль
Змістовий модуль 7. Планіметрія	
1. Метричні співвідношення в плоских фігурах 2. Площі плоских фігур 3. Геометричні методи розв'язування планіметричних задач 4. Аналітичні методи розв'язування планіметричних задач 5. Задачі на побудову (6 год)	Індивідуальна робота, поточний контроль
Змістовий модуль 8. Стереометрія	
1. Взаємне розташування прямих і площин в просторі 2. Геометричні побудови в просторі 3. Многогранники 4. Циліндр, конус, куля 5. Комбінації просторових фігур (6 год)	Індивідуальна робота, поточний контроль
Разом: 52 год.	

7.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульні контрольні роботи виконуються в електронному вигляді (в системі Moodle) або письмово за роздрукованими завданнями. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

Кількість балів за модульний контроль залежить від:

- якості та повноти виконання завдань;
- самостійності виконання;
- творчого підходу у виконанні завдань;
- кількості правильних відповідей завданнях.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни (п. 8), де зазначено види контролю і кількість балів за видами.

Підсумкова семестрова оцінка студента складається з підсумкової семестрової модульної оцінки студента (ПС) та екзаменаційної оцінки студента (Е) та обчислюється за формулою: $M = ПС + Е$.

Підсумкова семестрова оцінка студента обчислюється за формулою: $M = ФБ * РК$, де ФБ – фактична кількість балів, отриманих студентом протягом семестру, РК – розрахунковий коефіцієнт (п. 6.1).

Максимальна підсумкова семестрова оцінка студента складає 60 балів, а екзаменаційна – 40 балів.

Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблиці.

7.4. Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Оцінка за стобальною шкалою	Значення оцінки
A	90 – 100 балів	Відмінно – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
B	82-89 балів	Дуже добре – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81 балів	Добре – в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74 балів	Задовільно – посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68 балів	Достатньо – мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59 балів	Незадовільно з можливістю повторного складання – незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34 балів	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу – досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

8. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (семестр 1-й)

Всього: 120 год., з них практичні заняття – 56 год., модульний контроль – 8 год.,
самостійна робота – 26 год., семестровий контроль – 30 год. (екзамен)

Зм. модуль	ЗМ 1				ЗМ 2		ЗМ 3			ЗМ 4			
Назва ЗМ	Числа та вирази				Елементарні функції		Рівняння та нерівності			Тригонометрія			
Теми практичних занять	Тема 1. Дійсні числа та числові вирази. Модуль дійсного числа. Вирази зі змінними. Тотожності	Тема 2. Відношення і пропорції. Відсотки	Тема 3. Числові нерівності. Властивості	Тема 4. Доведення нерівностей. Деякі класичні нерівності	Тема 5. Класи функцій. Елементарне дослідження функцій.	Тема 6. Графіки функцій: читання та геометричні перетворення.	Тема 7. Рациональні рівняння й нерівності. Рівняння та нерівності з модулем	Тема 8. Найпростіші ірраціональні рівняння й нерівності	Тема 9. Показникові та логарифмічні рівняння й нерівності	Тема 10. Тригонометричні функції дійсного аргументу. Обернені тригонометричні функції	Тема 11. Тотожні перетворення тригонометричних виразів	Тема 12. Тригонометричні рівняння та нерівності	Тема 13. Найпростіші рівняння та нерівності, що містять обернені тригонометричні функції
	Роб. на практ. зан.				10		10			10			
	Відвід. занять				7		6			7			
	Модульн. контр.				25		25			25			
	ІГРР						30						
Екзамен						40							

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (семестр 2-й)

Всього: 120 год., з них практичні заняття – 56 год., модульний контроль – 8 год.,
самостійна робота – 26 год., семестровий контроль – 30 год. (екзамен)

Зм. Модуль	ЗМ 5		ЗМ 6				ЗМ 7			ЗМ 8	
Назва ЗМ	Рівняння та нерівності підвищеної складності		Прикладні текстові задачі				Планіметрія			Стереометрія	
Теми практичних занять	Тема 14. Комбіновані рівняння і нерівності, відмінні від найпростіших.	Тема 15. Рівняння і нерівності з параметрами	Тема 16. Задачі на числові залежності, пропорції, відсотки	Тема 17. Задачі на рух	Тема 18. Задачі на спільну роботу	Тема 19. Задачі на сплави, суміші, розчини	Тема 20. Методи розв'язування планіметричних задач: геометричний, алгебраїчний, координатний,	Тема 21. Планіметричні задачі на доведення	Тема 22. Планіметричні задачі на побудову	Тема 23. Прямі і площини в просторі	Тема 24. Многогранники і тіла обертання
Роб. на практ. зан.	10		10				10			10	
Відвід. занять	7		7				7			7	
Модульн. контр.	25		25				25			25	
ІГРР	30										
Екзамен	40										

9. Рекомендована література

Основна

1. Алгебра і початки аналізу : Підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2010. — 352 с
2. Геометрія: Підручник для 10 кл. загальноосвітніх навчальних закладів: проф. рівень / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владіміров, В.М. Владіміров. — Київ: Генеза, 2010
3. Апостолова Г.В., Ясінський В.А. Перші зустрічі з параметром: навчальний посібник / Г.В. Апостолова, В.А. Ясінський. — К.: Гносіс, 2014. — 252 с.
4. Апостолова Г.В., Ясінський В.А. Геометрія старшокласникам і абітурієнтам / Г.В. Апостолова, В.А. Ясінський. — К.: Факт, 2008. — 88 с.
5. Дергачов В.А. Геометрія в означеннях, таблицях і схемах. 7-11 класи / В.А. Дергачов. - Х.: Ранок, 2017. — 96 с.
6. Роганін О.М. Алгебра і початки аналізу в означеннях, таблицях і схемах. 7-11 класи / О.М. Роганін. — Х.: Ранок, 2017. — 112 с.

Додаткова

7. Вишенський В.А., Перестюк М.О., Самойленко А.М. Збірник задач з математики: Посібник для вступників до вузів.— К.: ТВіМС, 2000. — 318 с.
8. Гайштут О.Г, Литвиненко Г.М Розв'язування алгебраїчних задач: Посібник для вчителів. - К.: Рад. Шк., 1991.- 203 с.
9. Горнштейн П.І. Задачі з параметрами / П.І. Горнштейн П.І., В.Б. Полянський, М.С. Якір. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. — 256с.
10. Збірник задач з математики для вступників до вузів / В.К. Єгєрев, В.В. Зайцев, Б.А. Кордемський та ін.; За ред. Скєанаві М. Л. — К.: Вища шк., 1992.— 445 с.
11. Рєпєта В.К. Задачі з параметрами: навчальний посібник/ В.К. Рєпєта, Н.О. Клешня, М.В. Корєбова, Л.А. Рєпєта.-Л.:Вища школа., 2006.—302с.

10. Інформаційні ресурси

<http://formula.co.ua>