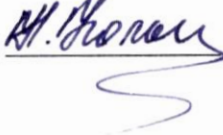


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА**  
**ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**  
**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ІНФОРМАТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ**  
**ДІЯЛЬНОСТІ**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Навчально-методичною радою ІДГУ  
Протокол № 4 від 15.01 2019 р.

Голова НМР  Н. М. Кольцун

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Комп'ютерна алгебра та геометрія**

*(назва навчальної дисципліни)*

освітній ступінь бакалавр  
*(назва освітнього ступеня)*

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка  
*(шифр і назва галузі знань)*

спеціальність 014 Середня освіта (014.09 Інформатика) / Середня освіта (014.10 Трудове навчання та технології)  
*(код і назва спеціальності)*

освітня програма / Середня освіта: інформатика / Середня освіта: Трудове навчання та технології

*(код і назва спеціальності)*

тип дисципліни вибіркова  
*(обов'язкова / вибіркова / факультативна)*

**ПОГОДЖЕНО:**

Гарант освітньо-професійної програми

Ліза Мизюк В.А.  
(підпис, ініціали, прізвище)

**РЕКОМЕНДОВАНО:**

кафедрою МІІД  
протокол № 11 від 27.06.18

Завідувач кафедри О.М. Червова О.С.  
(підпис, ініціали, прізвище)

**ПОГОДЖЕНО:**

Голова науково-методичної ради факультету

О.М. Червова О.С.  
(підпис, ініціали, прізвище)

**Розробники програми:**

Дущенко О.С., викладач кафедри математики,  
інформатики та інформаційної діяльності

**Рецензенти програми:**

Щоголева Т.М. викладач кафедри математики,  
інформатики та інформаційної діяльності

## 1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна	Заочна
Кількість кредитів: 4	Лекції:	
	14	4
Модуль: 1	Практичні заняття:	
Загальна кількість годин: 120		
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом: 2	Лабораторні заняття:	
	34	8
Семестр: 3	Семінарські заняття:	
Тижневе навантаження (год.): - аудиторне: 4 - самостійна робота: 6	Консультації:	
Форма підсумкового контролю: залік	Індивідуальні заняття:	
Мова навчання: українська	Самостійна робота:	
	72	108

## 2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

**Предмет** вивчення навчальної дисципліни є структури даних, алгоритми комп'ютерної алгебри і геометрії.

**Метою** вивчення дисципліни є вивчення основних структурних даних, алгоритмів комп'ютерної алгебри і геометрії.

**Передумови** для вивчення дисципліни є вивчення навчальної дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія».

**Міждисциплінарні зв'язки:** навчальна дисципліна «Алгебра та геометрія».

## 3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі результати навчання:

### 1. Знання

Знати алгоритмічні аспекти розв'язання математичних задач та можливості сучасних систем комп'ютерної алгебри та геометрії.

### 2. Уміння

Вміти реалізовувати алгоритми арифметики чисел та многочленів у виробничих системах програмування; розв'язувати системи лінійних та алгебраїчних рівнянь з цілими коефіцієнтами; працювати з основними структурами комп'ютерної алгебри (списки, представлення чисел та многочленів, раціональних функцій тощо).

Вміти будувати аксонометричні проєкції просторових геометричних фігур; виконувати креслення за допомогою систем автоматизованого проєктування; правильно застосовувати методи комп'ютерної графіки та обчислювальної геометрії.

### 3. Комунікація

Презентувати, обговорювати та захищати власні погляди в усній і письмовій формах та за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій.

### 4. Автономність та відповідальність

Усвідомлювати соціальну значущість майбутньої професії, необхідність подальшого навчання, вивчення, аналізу, узагальнення та поширення передового педагогічного досвіду, систематично підвищувати свою професійну кваліфікацію.

## 4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви модулів / тем	Кількість годин (денна форма навчання)						Кількість годин (заочна форма навчання)							
		Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота	Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота
1	Тема 1. Система комп'ютерної алгебри MathCAD	14	4		10			18	3	1		2			26
2	Тема 2. Система комп'ютерної алгебри Maxima	14	4		10			18	3	1		2			26
3	Тема 3. Системи комп'ютерної алгебри Mathematica	14	4		10			18	3	1		2			28
4	Тема 4. Аксонометричні проєкції	6	2		4			14	3	1		2			24
<b>Проміжний контроль</b>								4							4
<b>Разом:</b>		48	14		34			72	12	4		8			108

## 5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 5.1. Зміст навчальної дисципліни за темами

#### Тема 1. Система комп'ютерної алгебри MathCAD

Система комп'ютерної алгебри MathCAD: основи синтаксису, виконання простих обчислень, візуалізація обчислень. Розв'язування задач лінійної алгебри, математичного аналізу, математичної статистики.

#### Тема 2. Система комп'ютерної алгебри Maxima

Система комп'ютерної алгебри Maxima: основи синтаксису, виконання простих обчислень, візуалізація обчислень. Розв'язування задач з елементарної математики, лінійної алгебри, математичного аналізу.

#### Тема 3. Системи комп'ютерної алгебри Mathematica

Системи комп'ютерної алгебри Mathematica: основи синтаксису, виконання простих обчислень, візуалізація обчислень. Розв'язування задач лінійної алгебри, математичного аналізу. Візуалізація і графіки WolframAlpha.

#### **Тема 4. Аксонометричні проєкції**

Побудова аксонометричних проєкцій плоских фігур у трьох площинах ізометрії та діметрії, об'ємних плоскограних фігур. Побудова трьох видів геометричного тіла та його аксонометричної проєкції.

#### **5.2. Тематика лабораторних занять.**

1. Знайомство з MathCAD.
2. Побудова графіків в MathCAD.
3. Дії над матрицями у MathCAD.
4. Рішення алгебраїчних рівнянь в MathCAD.
5. Побудова поверхні. Анімація в MathCAD.
6. Ознайомлення з системою комп'ютерної математики Maxima.
7. Основи роботи в системі комп'ютерної алгебри Maxima.
8. Основи математичного аналізу з Maxima.
9. Програмування та математичне обчислення в Mathematica.
10. Похибки обчислювальних операцій. Методи Гауса, Жордана, Якобі, Зейделя та прогонки.
11. Матриці в Mathematica.
12. Матриці та рівняння в Mathematica.
13. Інтерполяція і апроксимація таблично заданих функцій. Чисельне інтегрування. Чисельні методи розв'язування задачі Коші. Чисельні методи оптимізації.
14. Робота в Wolfram Alfa.
15. Дослідження функцій в Wolfram Alfa.
16. Матричні операції в Wolfram Alfa.
17. Аксонометричні проєкції.

#### **5.3. Організація самостійної роботи студентів.**

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		Форми звітності
		Денна	Заочна	
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	4	1	конспект
2.	Підготовка до лабораторних робіт	17	4	конспект
3.	Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку	37	89	конспект
4.	Написання реферату	10	10	реферат
5.	Підготовка до МКР	4	4	МКР
	<b>Разом</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	

#### **Тематика самостійної роботи**

*Підготувати та написати реферат за темою для самостійної роботи. Номер теми обирається за номером студента в академжурналі.*

1. Комп'ютерна система символних обчислень MathCAD та її загальна характеристика.
2. Розв'язування рівнянь в аналітичному вигляді в MathCAD.
3. Числові методи розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь в MathCAD.
4. Інтервальні методи розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь в MathCAD.
5. Використання коренів рівняння з використанням інтерполяції в MathCAD.
6. Перевірка правильності розв'язків рівнянь в MathCAD.
7. MathCAD. Вектори. Визначення і операції над векторами.
8. Ортогоналізація. Ортогоналізація багаточленів в MathCAD.
9. Розв'язування рівнянь в аналітичному вигляді в Maxima.
10. Числові методи розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь в Maxima.
11. Інтервальні методи розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь в Maxima.
12. Використання коренів рівняння з використанням інтерполяції в Maxima.
13. Перевірка правильності розв'язків рівнянь в Maxima.
14. Ортогоналізація. Ортогоналізація багаточленів в Maxima.
15. Розв'язування рівнянь в аналітичному вигляді в Mathematica.
16. Числові методи розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь в Mathematica.
17. Інтервальні методи розв'язування алгебраїчних і трансцендентних рівнянь в Mathematica.
18. Використання коренів рівняння з використанням інтерполяції в Mathematica.
19. Перевірка правильності розв'язків рівнянь в Mathematica.
20. Ортогоналізація. Ортогоналізація багаточленів в Mathematica.

## **6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ**

- 6.1. *Форми поточного контролю* лабораторні роботи.
- 6.2. *Форми проміжного контролю*: модульна контрольна робота.
- 6.3. *Форми підсумкового контролю*: залік.

## **7. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Поточний контроль реалізується на лабораторних роботах у вигляді індивідуального та фронтального опитування, перевірки виконаних завдань під час лабораторних робіт, під час перевірки виконаних завдань самостійної роботи. Проміжний контрольний реалізується під час модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота проводиться в комбінованій формі та складається з двох блоків. Перший блок – тестові завдання, другий блок – практичні завдання, які потребують використання програмних засобів Wolfram Alpha та MathCAD.

Приклад тестового запитання:

1. Як називаються елементи MathCAD, за допомогою яких можна створювати математичні вирази?

- а) тип даних;
- б) оператори;
- в) масиви;
- г) константи.

2. Яка функція використовується для розкладання в ряд Тейлора в Maxima?

- а) telor();
- б) taylor();
- в) teylor();
- г) talor().

3. Яка функція використовується для побудови графіка в Mathematica?

- а) grafics();
- б) qrafics();
- в) plot();
- г) 3D().

Приклад практичних завдань:

1. Знайти мінімуми і максимуми функції  $y(x) = \cos(2 \cdot \sin(x) - 3) - 0.5$ , використовуючи Wolfram Alpha.

2. Вирішити систему, використовуючи MathCAD:

$$3x + 8y - 9z = 12$$

$$5x - 9y + 2z = 34$$

$$8x - 6y + 5z = 98.$$

Підсумковий контроль реалізується під час заліку.

## 8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

8.1. Шкала та критерії оцінювання знань студентів.

Підсумковий бал	Оцінка за традиційною шкалою
90-100	зараховано
70-89	
51-69	
26-50	не зараховано
1-25	

8.2. Критерії оцінювання під час аудиторних занять.

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або

	оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
<b>4 бали</b>	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
<b>3 бали</b>	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
<b>2 бали</b>	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
<b>1 бал</b>	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
<b>0 балів</b>	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

### 8.3. Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

№	Вид	Кількість балів
1.	Реферат	5

Оцінювання *реферату* здійснюється за такими критеріями: самостійність та оригінальність дослідження, виконання поставлених автором завдань, здатність здійснювати узагальнення на основі опрацювання теоретичного матеріалу та відсутність помилок при оформленні цитування й посилань на джерела.

### 8.4. Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Завдання 1	1,25 бала за кожну вірну відповідь
Завдання 2	5 балів за кожну вірну відповідь
<b>Усього</b>	<b>30 балів</b>

### 8.5. Критерії оцінювання під час підсумкового контролю.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами поточного та проміжного контролю.

## **9. ІНСТРУМЕНТИ, БЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**



Персональні комп'ютери, прикладні програми.

## 10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 10.1. Основні джерела

1. Дьяконов В. П. Mathematica 5.1/5.2/6. Программирование и математические вычисления. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 576 с.: ил.
2. Клековкин Г. А., Богданов П. С. Решение комбинаторных задач с использованием среды МАХІМА: учебное пособие / Г. А. Клековкин, П. С. Богданов. – Самара: СФ ГБОУ ВПО МГПУ, 2015. – 88 с.
3. Кобрунов, А. И. Практическое руководство по изучению пакета Wolfram Mathematica (на примере решения некорректных задач) [Текст] : учеб. пособие / А. И. Кобрунов, А. Н. Дорогобед. – Ухта : УГТУ, 2015. – 90 с.
4. Компьютерная математика с Maxima: Руководство для школьников и студентов / Е.А.Чичкарёв \_ М. : ALT Linux, 2012. \_ 384 с. : ил. \_ (Библиотека ALT Linux).
5. Программирование в среде MathCAD: учеб.-метод. Пособие для бакалавров инженерных и физических специальностей / сост. В.К. Толстых. – Донецк: ДонНУ, 2010. – 128 с.: ил.
6. Сясев А. В. Вступ до системи MathCAD: Навч. посіб. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2004. – 108 с.
7. Таранчук, В. Б. Основы работы с блокнотами Mathematica : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики /В. Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2015. – 52 с.

### 10.2. Допоміжні джерела

8. Мостовский А.П. Численные методы и система Mathematica: Учебное пособие. – Мурманск: 2009. – 249 с.
9. Очков В. Ф. Mathcad 14 для студентов, инженеров и конструкторов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 368 с.: ил.
10. Решение задач в пакете MathCAD : методические указания по выполнению лабораторных работ № 1 – 5 по информатике для студентов дневной формы обучения / сост. Н.Д. Белова. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2007. – 51 с.
11. Стахин Н.А. Основы работы с системой аналитических (символьных) вычислений Maxima. (ПО для решения задач аналитических (символьных) вычислений): Учебное пособие. – Москва: 2008. – 86 с.

### 10.3. Інтернет-ресурси

12. Підручник-довідник із системи комп'ютерної алгебри Maxima (переклад українською Чичкарьов Є.А., Чорновіл Ю.О.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/14172/mod\\_resource/content/1/maxima.pdf](http://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/14172/mod_resource/content/1/maxima.pdf)
13. Mathematica Элементарное введение в систему аналитических вычислений «Mathematica» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docviewer.yandex.ua/?url=http%3A%2F%2Fleti-aru-berezin.narod.ru%2FMathematica.doc&name=Mathematica.doc&lang=ru&c=58ab13d076cf>

## 11. ДОПОВНЕННЯ ТА ЗМІНИ, ВНЕСЕНІ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ В 20\_\_ / 20\_\_ Н.Р.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Доповнення та зміни до робочої програми додаються на окремому аркуші, затверджуються на засіданні кафедри до початку навчального року