

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУК УКРАЇНИ**  
**ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ**  
**Кафедра математики та моделювання**



Затверджую:

Декан факультету  
машинобудування

Валерій КАССОВ

«26» червня 2023р.

Гарант освітньої програми:

Кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Ольга РОВЕНСЬКА

«20» червня 2023р.

Розглянуто і схвалено на засіданні  
кафедри математики та моделювання  
Протокол №16 від 20.06.2023р.

В.о. зав. кафедри

Ольга РОВЕНСЬКА

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**«Додаткові розділи елементарної математики»**

галузь знань **01 Освіта/Педагогіка**

спеціальність **014 Середня освіта (Математика)**

**ОПП (магістр) Математика**

**кваліфікація Магістр середньої освіти (математика).**

**Вчитель математики та економіки.**

**Розробник:** Н.С. Грудкіна, кандидат техн. наук, доцент

Розроблено за підтримки громадської організації «Smart Maths»

<http://formathematics.com/>

2023-2024 навчальний рік

## 1. РОЗПОДІЛ ГОДИН

Форма навчання	Кредитів ECTS	Годин	Аудиторних годин				Самост. робота	Розподіл за семестрами		
			Лекції	Практичні	Лабораторні	Всього		Екзамени	Заліки	ДЗ
Денна/заочна	5	150	30/8	30/4	–	60/12	90/138	+		

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

• **Мета вивчення дисципліни** – формування фундаментальних понять математичного характеру, досягнення студентами високого рівня математичної підготовки, умінь застосування цих понять до розв'язання практичних задач та їх підготовка до професійної роботи з математично обдарованими учнями. Основне завдання курсу полягає у поглибленні знань студентів, отриманих при вивченні нормативного курсу елементарної математики, розширенні їх математичного кругозору з методів і прийомів розв'язування нестандартних задач, розвивенні логічного мислення, кмітливості та формуванні стійкого пізнавального математичного інтересу через інтеграцію навчання з дослідницькою діяльністю і творчістю. Курс суттєво розширює знання студентів, що допоможуть опанувати методи вивчення геометричних об'єктів, алгебраїчних структур та математичного аналізу саме завдяки опануванню аналітичного методу, що полягає у послідовному застосуванні математики до вивчення різних математичних об'єктів. З іншого боку, цей курс вводить студентів у світ сучасної математики, знайомлячи їх з основами математичного моделювання засобами елементарної математики, яке дістане подальший розвиток і продовження в інших загальних та спеціальних курсах. Важливою задачею курсу є узагальнення шкільних курсів алгебри, геометрії, а також ознайомлення з основними математичними підходами до розв'язку прикладних задач. У подальшому отримані знання знаходять численні застосування як в інших розділах математики, так і в економіці, техніці, теорії управління, кібернетиці, фінансовій математиці, екологічному та соціальному моделюванні і т.п.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має опанувати **загальними компетентностями**:

- **аналіз і синтез**: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- **практична робота**: розуміння предметної області та професійної діяльності, здатність застосовувати професійні знання у практичних ситуаціях, аналізувати, досліджувати та презентувати свій досвід;
- **творчість та інновації**: здатність створювати та передавати нові ідеї, генерувати інноваційні рішення відомих проблем або дослідницьких ситуацій;
- **інформаційні технології**: засвоєння нових знань, оволодіння сучасними інформаційними технологіями;
- **розвиток та самовдосконалення**: здатність проводити самооцінку та аналіз власних досягнень, здатність до самоосвіти та вдосконалення професійних навичок.

**фаховими компетентностями**:

- **фундаментальні знання та розуміння**: здатність використовувати системні знання з фундаментальної математики, економіки та методик їх навчання, фундаментальні знання змісту шкільного курсу математики сучасної школи;

- **професійні навички:** здатність застосовувати сучасні методи й освітні технології навчання, аналізувати особливості сприйняття та засвоєння учнями і студентами навчальної інформації з метою прогнозу ефективності та корекції освітнього процесу;
- **вирішення проблем:** здатність застосовувати сучасні математико-статистичні методи та пакети комп'ютерної математики до створення і аналізу математичних моделей реальних задач і процесів;
- **альтернативна освіта:** здатність здійснювати аналіз та корекцію знань та умінь учнів в умовах диференційованого навчання, здатність ефективно планувати та організовувати різні форми неформальної освіти.

**Завдання вивчення дисципліни** (математичні вміння та навички):

- оволодіти знаннями та розуміти основи навчальних дисциплін фундаментального циклу, відносяться до базових областей математики та економіки, в обсязі достатньому для успішної роботи у наукових групах;
- оволодіти спеціалізованими концептуальними знаннями, набутими у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи за освітньою програмою;
- будувати математичні моделі, алгоритмізувати розв'язування математичної задачі;
- організовувати пошук відповідних наукових джерел, які мають безпосереднє відношення до фундаментальної математики та актуальних проблем спеціальних розділів елементарної математики, в тому числі з використанням іноземної мови;
- мати уявлення про сучасний математичний апарат, який застосовують в природничих науках, інженерних та економічних дослідженнях;
- усвідомлювати необхідність подальшого навчання, вивчення, аналізу, узагальнення та поширення передового педагогічного досвіду, систематично підвищувати свою професійну кваліфікацію.

**Попередніми умовами успішного вивчення курсу** «Додаткові розділи елементарної математики» є володіння основними математичними поняттями, категоріями, методами з елементарної математики, математичного аналізу, лінійної та матричної алгебри, аналітичної геометрії, хмарних технологій та STEM-освіти, шкільних курсів: математика, економіка, фізика, біологія, хімія, громадянська освіта. Частина розділів курсу є природним розвитком та узагальненням курсу «Елементарна математика». Серед таких розділів математики присутні «Числа та вирази», «Функції, рівняння, нерівності» та інші. В той же час в курсі не зоглядаються теми «Границя», «Похідна» та ряд інших тем що вивчаються як окремі дисципліни, або в складі інших дисциплін. Поряд з ними у курсі є розділи, які є новими для студентів та незвичайними з точки зору елементарної математики. Такими є, зокрема, окремо розглядаються методи розв'язку задач пов'язаних математичними іграми. Для кращого засвоєння цього матеріалу у лекційній частині курсу має постійно простежуватися взаємозв'язок алгебраїчних та геометричних понять з курсу «Елементарна математика».

Підвищенню ефективності вивчення курсу сприяє використання всесвітньої мережі Інтернет, різноманітних програмних засобів навчального призначення, бібліотек електронних наочностей, офісних і спеціалізованих пакетів (наприклад, MsOffice, Ms PowerPoint, MathCAD, MAPLE та інших). За їх допомогою більш наочним стає вивчення низки тем курсу елементарної математики. Проте слід знайти виважену границю щодо оптимального обсягу застосування цих засобів. Слід усвідомлювати, що зазначені інформаційні технології слугують лише допоміжним елементом пошуку інформації, її наочного подання або урізноманітнення навчальних завдань. Не слід надто захоплюватись уміннями вільно оперувати зазначеними програмно-технічними засобами на шкоду основним завданням вивчення курсу.

### **3. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Семестр 1 (150 години)**

##### **Змістовий модуль 1. Вибрані задачі геометрії.**

*(50 годин)*

Геометричні побудови. Розв'язування задач методом геометричних перетворень. Аналітичні методи розв'язання геометричних задач: метод координат, векторний метод.

Спеціальні методи розв'язування стереометричних задач: метод перерізів, метод проекції, побудова, розгортка.

##### **Змістовий модуль 2. Вибрані питання алгебри**

*(50 годин)*

Ціла та дробова частини числа. Рівняння та нерівності, що містять цілу та дробову частини. Застосування цілої та дробової частини при розв'язуванні задач на подільність. Подільність та ділення з остачею (теореми Евкліда, Ферма, Лагранжа, Вільсона, китайська теорема про остачі). Рівняння в цілих числах.

Числові послідовності: прогресії, рекурентні послідовності (послідовність чисел Фібоначчі), методи сумування числових послідовностей та рядів.

Доведення в математиці. Традиційний підхід до доведення нерівностей: за означенням та використовуючи класичні нерівності Коші, Бернуллі, Коші-Буняковського, Чебишева, Юнга, Карамати, вагова нерівність Коші, метод математичної індукції. Нетрадиційні методи: метод підсилення, використання векторів, властивостей функцій, використання тригонометрії, геометрії, монотонних послідовностей

##### **Змістовий модуль 3. Математичні ігри**

*(50 годин)*

Основні підходи до розв'язування логічних задач (за допомогою таблиць, аналіз з кінця). Ігри-жарти.

Приклади математичних ігор. Виграшні стратегії (парність, симетричність, розв'язування з кінця, розбиття на пари, стратегія безперервної загрози). Задачі на переслідування.

Окремі методи розв'язку логічних задач. Графи, застосування до розв'язування логічних задач. Розфарбування як метод розв'язування логічних задач. Відкриті проблеми з теорії розфарбувань.

Формулювання спеціальних результатів із їх розподілом за модулями представлені нижче:

Модулі	Зміст програмного результату навчання
<b>Вибрані задачі геометрії</b>	<p>Здобувач вищої освіти здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</li> <li>– створювати та передавати нові ідеї, генерувати інноваційні рішення відомих проблем або дослідницьких ситуацій;</li> <li>– до засвоєння нових знань, оволодіння сучасними інформаційними технологіями;</li> <li>– знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв’язання завдань, у тому числі професійних;</li> <li>– застосовувати знання з геометрії до розв’язання стандартних та евристичних (нестандартних) задач;</li> <li>– застосовувати сучасні математико-статистичні методи та пакети комп’ютерної математики до створення і аналізу математичних моделей.</li> </ul>
<b>Вибрані питання алгебри</b>	<p>Здобувач вищої освіти здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</li> <li>– створювати та передавати нові ідеї, генерувати інноваційні рішення відомих проблем або дослідницьких ситуацій;</li> <li>– до засвоєння нових знань, оволодіння сучасними інформаційними технологіями;</li> <li>– знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв’язання завдань, у тому числі професійних;</li> <li>– застосовувати нестандартні алгебраїчні підходи до розв’язання стандартних та евристичних (нестандартних) задач;</li> <li>– застосовувати сучасні математико-статистичні методи та пакети комп’ютерної математики до створення і аналізу математичних моделей.</li> </ul>
<b>Математичні ігри</b>	<p>Здобувач вищої освіти здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</li> <li>– створювати та передавати нові ідеї, генерувати інноваційні рішення відомих проблем або дослідницьких ситуацій;</li> <li>– до засвоєння нових знань, оволодіння сучасними інформаційними технологіями;</li> <li>– знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв’язання завдань, у тому числі професійних;</li> <li>– застосовувати математичні ігри до розв’язання стандартних та евристичних (нестандартних) задач;</li> <li>– застосовувати сучасні математико-статистичні методи та пакети комп’ютерної математики до створення і аналізу математичних моделей.</li> </ul>

#### 4. СТРУКТУРА ТА ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

##### 4.1 Технологічна карта навчальної дисципліни

##### Семестр 1 (150 години)

на 1 семестр Види занять		Всього	Навчальні тижні																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Аудитор	Лекції	<b>30</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
	Практичні	<b>30</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
	Лабораторні																		
	Індивідуальні																		
	Поточ. контр.					+					+								
	Контр.роб.(ТО)																		
	Модул. контр						M1					M2					M3		
	Захист курсов																		
	Захист лабор.																		
	Консультації																		
	Атестації										A1							A2	
	Всього	<b>60</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Самостійні	Курс. проект.																		
	Підгот. до зан	<b>87</b>	6	6	6	5	6	6	6	6	5	6	6	6	5	6			
	Розрах.-граф.																		
	Консультації	<b>3</b>				1					1				1				
	Експерсії																		
Всього	<b>90</b>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
Навчальне навантаження студентів		<b>150</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			

**Підсумковий контроль – іспит**

#### 4.2 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна / заочна форма)				
		Усього го	в т.ч.			
			Л	П (С)	СРС	Література
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Вибрані задачі геометрії.</b>						
1.	Геометричні побудови. Розв'язування задач методом геометричних перетворень.	16	3	3	10	[1] – [3]
2.	Аналітичні методи розв'язання геометричних задач: метод координат, векторний метод.	17	3	3	11	[1], [3]
3.	Спеціальні методи розв'язування стереометричних задач: метод перерізів, метод проекції, побудова, розгортка.	17	4	4	9	[1] – [3]
<b>Змістовий модуль 2. Вибрані питання алгебри</b>						
4.	Ціла числа та їх застосування.	16	3	3	10	[4] -[6]
5.	Числові послідовності.	17	3	3	11	[7]
6.	Доведення в математиці.	17	4	4	9	[8]
<b>Змістовий модуль 3. Математичні ігри</b>						
7.	Основні підходи до розв'язування логічних задач.	16	3	3	10	[9]
8.	Приклади математичних ігор.	17	3	3	11	[7], [9]
9.	Окремі методи розв'язку логічних задач.	17	4	4	9	[7], [9]
<b>Усього годин</b>		<b>150</b>	<b>30/8</b>	<b>30/4</b>	<b>90/138</b>	

Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, СРС – самостійна робота студентів.

#### 5. САМОСТІЙНА РОБОТА

Уміння студентів самостійно працювати над вивченням конкретного предмета – важливий чинник підвищення якості підготовки спеціалістів.

Самостійна робота студента (денна форма навчання) включає підготовку до практичних занять; самостійне опрацювання додаткової літератури та питань для самоконтролю засвоєння змісту навчального матеріалу, а також підготовку рефератів, есе, доповідей та самостійних домашніх (творчих) завдань за тематикою, що наведено у методичних вказівках до самостійної роботи.

Враховуючи це, рекомендуються наступні **форми організації самостійної роботи студентів:**

- підготовка до практичних занять;
- самостійне опрацювання додаткової літератури до тем лекційного курсу і практичних (семінарських) занять, а також літератури для підготовки самостійного домашнього завдання;
- підготовка доповідей, рефератів та есе за тематикою лекцій і семінарів;
- самостійне опрацювання питань для самоконтролю засвоєння змісту лекційного матеріалу з курсу.

### 5.1 Перелік тем для самостійного вивчення

№ з/п	Підготовка до практичних занять та виконання самостійного домашнього завдання за теми	Кількість годин
1	Геометричні побудови. Розв'язування задач методом геометричних перетворень.	10
2	Аналітичні методи розв'язання геометричних задач: метод координат, векторний метод.	11
3	Спеціальні методи розв'язування стереометричних задач: метод перерізів, метод проекції, побудова, розгортка.	9
4	Ціла та дробова частини числа. Рівняння та нерівності, що містять цілу та дробову частини. Застосування цілої та дробової частини при розв'язуванні задач на подільність. Подільність та ділення з остачею (теореми Евкліда, Ферма, Лагранжа, Вільсона, китайська теорема про остачі). Рівняння в цілих числах.	10
5	Числові послідовності: прогресії, рекурентні послідовності (послідовність чисел Фібоначчі), методи сумування числових послідовностей та рядів.	11
6	Доведення в математиці. Традиційний підхід до доведення нерівностей: за означенням та використовуючи класичні нерівності Коші, Бернуллі, Коші-Буняковського, Чебишева, Юнга, Карамати, вагова нерівність Коші, метод математичної індукції. Нетрадиційні методи: метод підсилення, використання векторів, властивостей функцій, використання тригонометрії, геометрії, монотонних послідовностей	9
7	Основні підходи до розв'язування логічних задач (за допомогою таблиць, аналіз з кінця). Ігри-жарти.	10
8	Приклади математичних ігор. Виграшні стратегії (парність, симетричність, розв'язування з кінця, розбиття на пари, стратегія безперервної загрози). Задачі на переслідування.	11
9	Окремі методи розв'язку логічних задач. Графи, застосування до розв'язування логічних задач. Розфарбування як метод розв'язування логічних задач. Відкриті проблеми з теорії розфарбувань.	9
<b>Разом за курсом</b>		<b>90</b>

### 5.2 Розрахунок часу для самостійної роботи студента за видами

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
1	Опрацювання програмного матеріалу, що викладається на лекціях	20
2	Підготовка до практичних занять	20
3	Виконання індивідуальних завдань (рефератів, творчих, розрахунково-графічних робіт, презентацій тощо)	15
4	Підготовка до контрольних заходів (модульна контрольна робота)	15
5	Підготовка самостійного домашнього завдання	20
<b>Разом</b>		<b>90</b>

Самостійна робота виконується у відповідності до методичних вказівок до самостійної роботи студента.



## 6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Метою індивідуального завдання є ґрунтовне усвідомлення суттєвих властивостей основних понять курсу, закріплення основних теорем та формування практичних вмінь студентів.

Виконання індивідуального завдання передбачає розв'язання студентами задач з методичних посібників за наступними темами:

1. Геометричні побудови. Розв'язування задач методом геометричних перетворень.
2. Аналітичні методи розв'язання геометричних задач: метод координат, векторний метод.
3. Спеціальні методи розв'язування стереометричних задач: метод перерізів, метод проекції, побудова, розгортка.
4. Ціла та дробова частини числа. Рівняння та нерівності, що містять цілу та дробову частини. Застосування цілої та дробової частини при розв'язуванні задач на подільність. Подільність та ділення з остачею (теореми Евкліда, Ферма, Лагранжа, Вільсона, китайська теорема про остачі). Рівняння в цілих числах.
5. Числові послідовності: прогресії, рекурентні послідовності (послідовність чисел Фібоначчі), методи сумування числових послідовностей та рядів.
6. Доведення в математиці. Традиційний підхід до доведення нерівностей: за означенням та використовуючи класичні нерівності Коші, Бернуллі, Коші-Буняковського, Чебишева, Юнга, Карамати, вагова нерівність Коші, метод математичної індукції. Нетрадиційні методи: метод підсилення, використання векторів, властивостей функцій, використання тригонометрії, геометрії, монотонних послідовностей
7. Основні підходи до розв'язування логічних задач (за допомогою таблиць, аналіз з кінця). Ігри-жарти.
8. Приклади математичних ігор. Виграшні стратегії (парність, симетричність, розв'язування з кінця, розбиття на пари, стратегія безперервної загрози). Задачі на переслідування.
9. Окремі методи розв'язку логічних задач. Графи, застосування до розв'язування логічних задач. Розфарбування як метод розв'язування логічних задач. Відкриті проблеми з теорії розфарбувань.

## 7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань;
- аналітичний метод – уявного або практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

## 8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ І ПИТАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗАСВОЄННЯ

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі форми та методи контролю і оцінювання знань:

- написання підсумкових модульних контрольних та тестових робіт;
- поточний контроль;
- складання іспиту.

Оцінку знань студентів з дисципліни «Додаткові розділи елементарної математики» здійснюють відповідно до положення ДДМА про організацію навчального процесу. Ця система базується на здійсненні наскрізного поточного контролю на аудиторному занятті у відповідності до його форми (лекційної, практичної).

Підсумковою оцінкою поточного контролю є оцінка за модуль, тобто реалізується принцип модульного обліку знань студентів.

Навчальним планом з дисципліни «Прикладні математичні пакети для обробки даних та математичного моделювання» передбачено складання іспиту. Для оцінювання знань використовують стобальну шкалу оцінювання ECTS.

### ***Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.***

Поточне оцінювання знань студентів здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни, відвідування занять;
- виконання завдань на практичних заняттях;
- виконання завдань поточного контролю.

Контроль виконання самостійного домашнього завдання передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосувати його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді захисту самостійного домашнього завдання.

**Підсумкова кількість балів за поточні роботи семестру** оцінюються за 100-бальною системою.

### ***Проведення підсумкового контролю.***

Іспит та диференційний залік здійснюються в письмовій формі за контрольними питаннями, які сформовані у екзаменаційні(залікові) білети, що дають можливість здійснити оцінювання знань студента з матеріалами семестру. **Екзаменаційні(залікові) відповіді** за білетами оцінюються за 100-бальною системою.

**Підсумкова оцінка семестр** – середнє арифметичне поточної оцінки семестру та екзаменаційної оцінки.

## ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

### *1 семестр*

1. Геометричні побудови.
  2. Розв'язування задач методом геометричних перетворень.
  3. Аналітичні методи розв'язання геометричних задач: метод координат.
  4. Аналітичні методи розв'язання геометричних задач: векторний метод.
  5. Спеціальні методи розв'язування стереометричних задач: розгортка.
  6. Спеціальні методи розв'язування стереометричних задач: метод перерізів.
  7. Спеціальні методи розв'язування стереометричних задач: метод проєкції.
- Спеціальні методи розв'язування стереометричних задач: побудова
8. Ціла та дробова частини числа.
  9. Рівняння та нерівності, що містять цілу та дробову частини.
  10. Застосування цілої та дробової частини при розв'язуванні задач на подільність.
  11. Подільність та ділення з остачею (теореми Евкліда, Ферма, Лагранжа, Вільсона, китайська теорема про остачі).

12. Рівняння в цілих числах.
13. Числові послідовності: прогресії.
14. Числові послідовності: рекурентні послідовності.
15. Послідовність чисел Фібоначчі
16. Методи сумування числових послідовностей та рядів
17. Традиційний підхід до доведення нерівностей: за означенням та використовуючи класичні нерівності Коші, Бернуллі, Коші-Буняковського, Чебишева, Юнга, Карамати, вагова нерівність Коші, метод математичної індукції.
18. Нетрадиційні методи: метод підсилення, використання векторів, властивостей функцій, використання тригонометрії, геометрії, монотонних послідовностей
19. Основні підходи до розв'язування логічних задач (за допомогою таблиць, аналіз з кінця).
20. Ігри-жарти.
21. Виграшні стратегії (парність, симетричність, розв'язування з кінця, розбиття на пари, стратегія безперервної загрози).
22. Задачі на переслідування.
23. Графи, застосування до розв'язування логічних задач.
24. Розфарбування як метод розв'язування логічних задач.
25. Відкриті проблеми з теорії розфарбувань.

*1 семестр*

Вид заняття або контрольного заходу	Балів за одно заняття або контрольний захід	За семестр		До 1-й атестації	
		кількість занять або контр. заходів	сума балів	кількість занять або контр. заходів	сума балів
Поточн.контр	20	2	40	1	20
Модул.контр.	20	3	60	1	20
Сума за сем-р (ССО)			100		40
Іспит (30)			100		
Всього ((ССО+30)*0,5)			100		

За участь у науковій роботі, вивчення спеціальної літератури і поглиблене вивчення курсу студенту можуть призначатися додаткові бали, але не більше ніж 10 балів. Зразки модульних контролів знаходяться у додатках

**Шкала оцінювання**

Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C
65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E
30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

## 10. РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

### Базові

1. Математика.: підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч.закл. /Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О.П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. —К. : Видавничий дім «Освіта», 2014. — 304 с.
2. Геометрія: підручник для 7-х класів / М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова. – Київ, "Зодіак-ЕКО", 2007 рік – 206 с.
3. Алгебра : підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З. О. Сердюк. — К. : УОВЦ «Оріон», 2017. — 272 с.
4. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень). [10 клас] [Текст] : підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / О. С. Істер, О. В. Єргіна. - Київ : Генеза, 2018. - 447 с. ISBN 978-966-11-0918-5
5. Геометрія (профільний рівень). [10 клас] [Текст] : підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / О.С. Істер, О. В. Єргіна. - Київ : Генеза, 2018. - 365 с. ISBN 978-966-11-0225-4
6. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень). [11 клас] [Текст] : підруч. для 11кл. закл. заг. серед. освіти / О. С. Істер, О. В. Єргіна. - Київ : Генеза, 2019. – 416 с. ISBN 978-966-11-0973-4
7. Геометрія (профільний рівень). [11 клас] [Текст] : підруч. для 11 кл. закл. заг. серед. освіти / О. С. Істер, О. В. Єргіна. - Київ : Генеза, 2019. - 285 с. ISBN 978-966-11-0974-1
8. Полонський, В.Б. Вчимося розв'язувати задачі з геометрії [Текст] / В.Б. Полянський, Ю.М. Рабинович, М.С. Якір. - Тернопіль: Підручники й посібники, 2009.
9. Ясінський В.А. Геометричні задачі: Готуємося до математичної олімпіади.-Львів: Каменяр, 2003.- 76 с
10. Борисенко О. А. Дискретна математика. - Суми: Університетська книга — 2007- 255 с
11. Матвієнко М. П. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. — К.: Видавництво Ліра-К, 2017. — 340 с.
12. Веліховська А.Б. Готуємось до олімпіади з математики / А.Б. Веліховська. – Харків: Видавнича група «Основа», 2007. – 160 с.
13. Приймаков О.Г., Молявко О.І. Вибрані розділи математики: Навч. посібник. – Харків:Скорпіон, 2004. – С. 162.

### Допоміжні

1. Філіпповський Г.Б. Чудові обмеження в задачах на побудову / Г.Б. Філіпповський. – Харків: Видавнича група «Основа», 2011. – 141с.
2. Шиян А.А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті - Навчальний посібник. — Вінниця: ВНТУ, 2009. — 164 с.
3. Кушнір І.А. Методи розв'язання задач з геометрії: Кн. для вчителя. - К.: Абрис, 1994.- 464 с.
4. Математика: Посібник для факультативних занять у 10 кл./ За ред. І.Б. Шиманського. - К.: Рад. шк., 1970. - 295 с.
5. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Математика: Навчальні програми для профільного навчання. Програми факультативів, спецкурсів, гуртків. – К.: Навч. кн., 2003. – 302 с.
6. Математика 5-12 класи. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: ІРПНЬ, 2005. – 65 с.

### Методичне забезпечення

1. Грудкіна Н.С. Додаткові розділи елементарної математики (курс лекцій).
2. Грудкіна Н.С., Дмитришин І.С. Методичні вказівки до практичних занять і самостійного вивчення курсу «Додаткові розділи елементарної математики»

### Інформаційні ресурси

1. Елементарна геометрія. Справочник формул / Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.pm298.ru/geom.php>
2. Математический портал / Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://math-portal.ru/>
3. Шкільна математика в формі ЗНО. – Режим доступа: [https://www.eduget.com/uk/course/matematika\\_podgotovka\\_k\\_zno-2323/](https://www.eduget.com/uk/course/matematika_podgotovka_k_zno-2323/)
4. База шкільних підручників онлайн <https://gdz4you.com/pidruchnyky/>
5. Сайт «Уроки математики» <http://www.go2math.com>
6. Журнал «Математика в школах України» <http://journal.osnova.com.ua/journal/9-%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B2%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D1%85%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8>

## Базові

7. Геометрія: підручник для 7-х класів / М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова. – Київ, "Зодіак-ЕКО", 2007 рік – 206 с. : іл.
8. Полонський, В.Б. Вчимося розв'язувати задачі з геометрії [Текст] / В.Б. Полонський, Ю.М. Рабинович, М.С. Якір. - Тернопіль: Підручники й посібники, 2009.
9. Ясінський В.А. Геометричні задачі: Готуємося до математичної олімпіади.-Львів: Каменяр, 2003.- 76 с
10. Математика.: підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч.закл. /Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. —К. : Видавничий дім «Освіта», 2014. — 304 с.
11. Борисенко О. А. Дискретна математика. - Суми: Університетська книга — 2007- 255 с
12. Матвієнко М. П. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. — К.: Видавництво Ліра-К, 2017. — 340 с.
13. Алгебра : підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. — К. : УОВЦ «Оріон», 2017. — 272 с.
14. Веліховська А.Б. Готуємось до олімпіади з математики / А.Б. Веліховська. – Харків: Видавнича група «Основа», 2007. – 160 с.
15. Приймаков О.Г., Молявко О.І. Вибрані розділи математики: Навч. посібник. – Харків:Скорпіон, 2004. – С. 162.

## Допоміжні

1. Філіпповський Г.Б. Чудові обмеження в задачах на побудову / Г.Б. Філіпповський. – Харків: Видавнича група «Основа», 2011. – 141с.
2. Шиян А.А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті - Навчальний посібник. — Вінниця: ВНТУ, 2009. — 164 с.
3. Кушнір І.А. Методи розв'язання задач з геометрії: Кн. для вчителя. - К.: Абрис, 1994.- 464 с.
4. Математика: Посібник для факультативних занять у 10 кл./ За ред. І.Б. Шиманського. - К.: Рад. шк., 1970. - 295 с.

## Методичне забезпечення

1. Грудкіна Н.С. Додаткові розділи елементарної математики (курс лекцій). для підготовки фахівців за магістерським рівнем вищої освіти, спеціальність 014 Середня освіта (Математика), освітня програма «Середня освіта (Математика)» – Краматорськ : ДДМА, 2021.
2. Грудкіна Н.С. «Додаткові розділи елементарної математики» методичні вказівки до семінарських занять та самостійної роботи для підготовки фахівців за магістерським рівнем вищої освіти, спеціальність 014 Середня освіта (Математика), освітня програма «Середня освіта (Математика)» – Краматорськ : ДДМА, 2021.

## Інформаційні ресурси

1. Шкільна математика в формі ЗНО. – Режим доступа: [https://www.eduget.com/uk/course/matematika\\_podgotovka\\_k\\_zno-2323/](https://www.eduget.com/uk/course/matematika_podgotovka_k_zno-2323/)