

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


**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни  
«Вища математика (ВМ)»


<b>рівень вищої освіти</b>	бакалавр
<b>спеціальність</b>	102 «Хімія»
<b>назва освітньої програми</b>	«Хімія харчових продуктів»
<b>статус</b>	обов'язкова

Краматорськ  
ДДМА  
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Математика (ВМ)» для підготовки фахівців за бакалаврським рівнем вищої освіти, спеціальність 102 «Хімія», освітня програма «Хімія харчових продуктів».

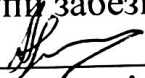
Розробники:

 \_\_\_\_\_ К. В. Власенко, д-р пед. наук, професор

 \_\_\_\_\_ С. О. Шевцов, канд. тех. наук, доцент

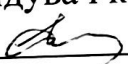
Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (лише для обов'язкових дисциплін):

Керівник групи забезпечення:

 \_\_\_\_\_ А. П. Авдеєнко, канд. хім. наук, професор кафедри хімії та охорони праці


Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри математики та моделювання, протокол № 1 від 29.08.2019

Завідувач кафедри:

 \_\_\_\_\_ К. В. Власенко, д-р пед. наук, професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету машинобудування, протокол № 01-19/09 від 30.09.19

Голова Вченої ради факультету:

 \_\_\_\_\_ В. Д. Кассов, д-р тех. наук, професор

## І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданнями професійної діяльності та навчання.

Основна мета математичної освіти бакалаврів «Хімії» полягає у формуванні їх готовності до навчання спеціальних дисциплін і майбутньої професійної діяльності. Під готовністю розуміється здатність студентів застосовувати певні математичних теорій, методи і моделі під час розв'язування складних спеціалізованих задач і практичних проблем у процесі навчання професійних дисциплін. Одним зі шляхів розв'язання такого завдання є орієнтація змісту та організації навчання на компетентнісний підхід і пошук ефективних способів його впровадження. У зв'язку з цим важливо розуміти, що навчання вищої математики бакалаврів «Хімії» повинно мати професійну спрямованість, бути менш формальним, наближеним до виробничої діяльності.

1.2. Мета дисципліни – формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері навчання студентів математичних методів обґрунтування, розробки, застосування, дослідження математичних моделей об'єктів у різних предметних галузях (технічного, хімічного, економічного та медичного призначення).

1.3. Завдання дисципліни полягає у формуванні здатностей студентів:

- до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі хімії, інтерпретування отриманих результатів в різних предметних галузях (технічного, хімічного, медичного призначення, тощо);
- здійснювати формалізований опис прикладних задач в галузі хімії;
- до побудови логічних висновків;
- до системного мислення, застосування елементів системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації;
- до формування навичок самостійного аналізу фактологічного матеріалу, його критичного осмислення;
- реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій.

1.3. Передумови для вивчення дисципліни: шкільна математична освіта.

1.4. Мова викладання: українська

1.5. Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 270 годин / 9 кредитів, в т.ч.: лекції – 48 годин, практичні – 66 годин, самостійна робота студентів – 156 годин;
- загальний обсяг для денної форми прискороного навчання становить 180 годин / 6 кредитів, в т.ч.: лекції – 30 годин, практичні – 45 годин, самостійна робота студентів – 105 годин.

## II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

В узагальненому вигляді їх можна навести наступним чином:

### ***у когнітивній сфері***

студент здатний продемонструвати:

- розуміння використання евристичних прийомів аналізу, синтезу, аналізу через синтез, класифікації, узагальнення і систематизації тощо;
- здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінки та синтезу нових ідей, до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, до виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу, до побудови логічних висновків, використання формальних математичних моделей;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- вміння застосувати математичні методи обґрунтування та прийняття управлінських і технічних рішень, адекватних умовам, в яких функціонують об'єкти інформатизації в різних предметних галузях (технічного, хімічного та медичного призначення).
- вміння обробляти отримані результати, аналізувати, осмислювати та подавати їх, обґрунтувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному рівні;
- вміння використовувати, розробляти та досліджувати математичні методи та алгоритми обробки даних (статистичні, алгебраїчні, комбінаторні, теоретико-інформаційні та інші).

### ***в афективній сфері***

студент здатний:

- критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; розв'язувати задачі, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій;
- спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі

обговорення проблемних моментів на лекційних та практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань; ініціювати і брати участь у дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики.

***у психомоторній сфері***

студент здатний:

- самостійно аналізувати і оцінювати математичні методи розв'язування завдань;
- застосовувати математичні методи у практичних ситуаціях;
- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні вмінь;
- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань й обирати найбільш раціональні з них.

Формулювання спеціальних результатів із їх розподілом за темами представлені нижче:

Тема	Зміст програмного результату навчання
1	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пояснити сутність дій над дійсними числами (десяткові дроби, звичайні дроби);</li> <li>• пояснити сутність розв'язування рівняння, знаходження відсотків від числа та за числом;</li> <li>• продемонструвати знання методів розв'язування лінійних, квадратичних, дробово-раціональних рівнянь та їх систем;</li> <li>• з'ясувати різницю між показниковою та логарифмічною функцією;</li> <li>• студент здатний продемонструвати розуміння математичного моделювання за допомогою систем лінійних рівнянь, на основі математичних моделей;</li> <li>• студент здатний продемонструвати знання щодо використання хмарних розрахункових програм до дослідження розв'язування лінійних, квадратичних, дробово-раціональних рівнянь та їх систем;</li> </ul> <p><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи розв'язування лінійних, квадратичних, дробово-раціональних рівнянь та їх систем під час пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій;</li> </ul> <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити проект по дослідженню математичної моделі на основі лінійних, квадратичних, дробово-раціональних рівнянь та їх систем</li> </ul>
2	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пояснити сутність отримання визначника;</li> </ul>

Тема	Зміст програмного результату навчання
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• з'ясувати різницю визначника від матриці;</li> <li>• пояснити сутність вектору, дій на векторами;</li> <li>• продемонструвати знання методів розв'язування систем лінійних арифметичних рівнянь; <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний продемонструвати розуміння математичного моделювання за допомогою систем лінійних арифметичних рівнянь, на основі математичних моделей векторної алгебри і аналітичної геометрії;</li> <li>• студент здатний продемонструвати знання щодо використання хмарних розрахункових програм до дослідження розв'язування певних математичних моделей лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії;</li> </ul> </li> </ul> <p style="margin-left: 40px;"><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи розв'язування систем лінійних арифметичних рівнянь під час пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; розв'язувати задачі векторної алгебри і аналітичної геометрії, використовуючи пакети програм з методів оптимізації при використанні комп'ютерів, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій;</li> </ul> <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити проект по дослідженню математичної моделі на основі систем лінійних арифметичних рівнянь</li> </ul>
3	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати розуміння використання евристичних прийомів математичного аналізу;</li> <li>• пояснити геометричну та механічну сутність похідної її властивостей;</li> <li>• з'ясувати різницю похідної і диференціала;</li> <li>• продемонструвати вміння дослідження функції за допомогою похідної;</li> <li>• студент здатний продемонструвати розуміння математичного моделювання за допомогою додатків похідної; <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний продемонструвати знання щодо використання хмарних розрахункових програм до дослідження функції за допомогою похідної;</li> </ul> </li> </ul> <p style="margin-left: 40px;"><i>в афективній сфері</i> студент здатний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи дослідження функції за допомогою похідної під час пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; розв'язувати задачі на дослідження функції за допомогою похідної, використовуючи пакети програм з методів оптимізації при використанні комп'ютерів, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій;</li> </ul> <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити проект по дослідженню математичної моделі на основі дослідження функції за допомогою похідної</li> </ul>
4	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати розуміння використання евристичних прийомів аналізу, синтезу, аналізу через синтез, класифікації, узагальнення і систематизації тощо;</li> <li>• пояснити сутність невизначеного інтеграла;</li> </ul>

Тема	Зміст програмного результату навчання
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний продемонструвати розуміння математичного моделювання за допомогою невизначених інтегралів;</li> <li>• студент здатний продемонструвати знання щодо використання хмарних розрахункових програм до дослідження невизначених інтегралів <i>в афективній сфері</i> студент здатний: <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи дослідження невизначених інтегралів під час пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; розв'язувати задачі на обчислення невизначених інтегралів, використовуючи пакети програм з методів оптимізації при використанні комп'ютерів, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій; <i>у психомоторній сфері:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити проект по дослідженню математичної моделі на основі дослідження невизначених інтегралів</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
5	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати розуміння використання евристичних прийомів аналізу, синтезу, аналізу через синтез, класифікації, узагальнення і систематизації тощо;</li> <li>• пояснити геометричну та механічну сутність визначеного інтеграла;</li> <li>• з'ясувати сутність та різницю первісної, невизначеного інтегралу, визначеного інтегралу;</li> <li>• студент здатний продемонструвати розуміння математичного моделювання за допомогою визначених інтегралів;</li> <li>• студент здатний продемонструвати знання щодо використання хмарних розрахункових програм до дослідження визначених інтегралів <i>в афективній сфері</i> студент здатний: <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи дослідження визначених інтегралів під час пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; розв'язувати задачі на обчислення визначених інтегралів, використовуючи пакети програм з методів оптимізації при використанні комп'ютерів, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій; <i>у психомоторній сфері:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний оформити проект по дослідженню математичної моделі на основі дослідження визначених інтегралів</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
6	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати розуміння використання евристичних прийомів аналізу, синтезу, аналізу через синтез, класифікації, узагальнення і систематизації тощо;</li> <li>• пояснити сутність диференціального рівняння;</li> <li>• з'ясувати сутність та різницю видів ДР та способів (процедур) їх розв'язування;</li> <li>• продемонструвати вміння розв'язування і дослідження розв'язків ДР;</li> <li>• студент здатний продемонструвати розуміння математичного моделювання за допомогою ДР та їх систем;</li> </ul>

Тема	Зміст програмного результату навчання
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний продемонструвати знання щодо використання хмарних розрахункових програм до розв'язування та дослідження ДР <i>в афективній сфері</i> студент здатний:</li> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи дослідження ДР під час пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; розв'язувати задачі розв'язування і дослідження розв'язків ДР, використовуючи пакети програм з методів оптимізації при використанні комп'ютерів, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій; <i>у психомоторній сфері:</i></li> <li>• студент здатний оформити проект по дослідженню математичної моделі на основі розв'язування і дослідження розв'язків ДР</li> </ul>
7	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пояснити сутність ймовірностей подій з використанням класичного, геометричного означення ймовірності, формул повної ймовірності та Байєса;</li> <li>• з'ясувати різницю між діями над подіями;</li> <li>• пояснити сутність формул повної ймовірності та Байєса;</li> <li>• продемонструвати знання функції і густини розподілу ймовірностей, числових характеристик, розв'язування завдань на рівномірний, нормальний, показниковий розподіли;</li> <li>• продемонструвати розуміння математичного моделювання складання й аналізу математичних моделей до ймовірнісно-стохастичних завдань (переклад завдань математичною мовою);</li> <li>• здійснити доведення розв'язків завдань до практично прийнятних результатів (інтерпретація й оцінка отриманого розв'язку)</li> <li>• студент здатний продемонструвати знання щодо використання хмарних розрахункових програм до дослідження розв'язування певних математичних моделей та обчислення математичних характеристик випадкових величин; <i>в афективній сфері</i> студент здатний:</li> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи математичного моделювання, складання й аналізу математичних моделей до ймовірнісно-стохастичних завдань (переклад завдань математичною мовою), під час пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; розв'язувати задачі на обчислення математичних характеристик випадкових величин, використовуючи пакети програм, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій; <i>у психомоторній сфері:</i></li> <li>• студент здатний оформити проект на застосування законів розподілу випадкових величин.</li> </ul>
8	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пояснити сутність генеральної і вибіркової сукупності, полігону і гістограми, вибіркового середнього, вибіркової дисперсії, вибіркового середнього квадратичного відхилення;</li> <li>• пояснити сутність поняття статистичної гіпотези і статистичного критерію;</li> </ul>



Тема	Зміст програмного результату навчання
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати знання щодо застосування критерію Пірсона у статистичних дослідженнях;</li> <li>• продемонструвати розуміння математичного моделювання складання й аналізу математичних моделей до статистичних завдань, перевірки статистичних гіпотез (переклад завдань математичною мовою);             <ul style="list-style-type: none"> <li>• здійснити доведення розв'язків завдань до практично прийнятних результатів (інтерпретація й оцінка отриманого розв'язку)</li> <li>• студент здатний продемонструвати знання щодо використання хмарних розрахункових програм до дослідження розв'язування певних математичних моделей та обчислення математичних характеристик випадкових величин;                 <p style="margin-left: 40px;"><i>в афективній сфері</i></p>                 студент здатний:             </li> <li>• критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи математичного моделювання, складання й аналізу математичних моделей до статистичних завдань (переклад завдань математичною мовою), під час пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; використовуючи пакети статистичних програм, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій;                 <p style="margin-left: 40px;"><i>у психомоторній сфері:</i></p> <li>• студент здатний оформити проект на застосування формул математичної статистики.</li> </li></ul> </li> </ul>

### III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

1	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
		денна					прискорена денна				
		Усього		в т.ч.							
3	4	5	6	7	Л	П (С)	Лаб	СРС	6	7	
<b>Змістовий модуль 1 Елементарна математика</b>											
1.	Числа. Дроби, дії над дробами (прості, десяткові, пропорції).	10	7	2	1	2	2			6	4
2.	Рівняння, основні види. Розв'язання лінійних, квадратичних, дробово-раціональних рівнянь та їх систем.	10	7	2	1	2	2			6	4
3.	Функції, основні види елементарних функцій. Побудова графіків елементарних функцій. Властивості.	10	7	2	1	2	2			6	4
4.	Показникова, логарифмічна функції. Властивості логарифма. Розв'язання логарифмічних рівнянь.	10	7	2	1	2	2			6	4
<b>Змістовий модуль 2 Лінійна алгебра</b>											
5.	Розв'язання систем лінійних рівнянь другого і третього порядків.			2	1	2	2			6	4
6.	Матриці. Дії над матрицями. Матричний метод розв'язання системи лінійних рівнянь.			2	1	2	2			6	4
<b>Змістовий модуль 3 Введення в математичний аналіз</b>											
7.	Числові послідовності. Границя. Нескінченно малі та нескінченно великі функції, їх порівняння. Основні теореми про границю.	10	7	2	1	2	2			6	4
8.	Задачі, що приводять до поняття похідної	10	7	2	1	2	2			6	4
9.	Таблиця похідних. Техніка диференціювання.	10	7	2	1	2	2			6	4
10.	Застосування похідної для аналізу функцій, дослідження на екстремуми, побудови графіків.	10	7	2	1	2	2			6	4
11.	Задачі професійного спрямування	12	7	2	1	4	2			6	4
<b>Змістовий модуль 4 Невизначений інтеграл</b>											
12.	Первісна. Невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця інтегралів.	9	7	2	1	2	2			5	4
13.	Основні методи інтегрування.	9	7	2	1	2	2			5	4
14.	Інтегрування дробово-раціональних функцій.	9	7	2	1	2	2			5	4
15.	Інтегрування тригонометричних функцій і деяких ірраціональностей. Універсальна тригонометрична підстановка.	9	7	2	1	2	2			5	4
<b>Змістовий модуль 5 Визначний інтеграл</b>											
16.	Означення визначного інтегралу, його основні властивості. Формула Ньютона – Лейбница. Інтегрування частинами із підстановкою.	8	6	1	1	2	1			5	4
17.	Задачі професійного спрямування.	9	7	2	2	4	1			5	4
<b>Змістовий модуль 6 Звичайні диференціальні рівняння</b>											
18.	Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Основні рівняння першого порядку. Задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку	11	7	2	1	4	2			5	4
19.	Диференціальні рівняння вищих порядків..	8	5	1	1	2	1			5	3
20.	Лінійні однорідні диференціальні рівняння. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння.	8	5	1	1	2	1			5	3
21.	Задачі професійного спрямування.	9	5	2	1	2	1			5	3

Змістовий модуль 7 Теорія ймовірності											
22.	Поняття ймовірності. Різні означення. Теорема про добуток і суму ймовірностей.	8	5	1	1	2	1			5	3
23.	Схема повторних випробувань	8	5	1	1	2	1			5	3
24.	Дискретна та неперервна випадкові величини.	8	5	1	1	2	1			5	3
25.	Основні закони розподілу випадкових величин.	8	5	1	1	2	1			5	3
Змістовий модуль 8 Елементи математичної статистики											
26.	Елементи математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупність. Гістограма та полігон частот.	10	5	2	1	3	1			5	3
27.	Оцінка числових характеристик. Точкові та інтервальні оцінки.	8	5	1	1	2	1			5	3
28.	Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона. Дисперсійний аналіз.	8	5	1	1	2	1			5	3
29.	Елементи теорії кореляції. Функціональна. Статистична та кореляційна залежності.	8	5	1	1	2	1			5	3
<b>Усього годин</b>		270	180	48	30	66	45			156	105

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

### 3.2. Тематика лекційних занять

#### Триместр 1

##### МОДУЛЬ 1

##### Розділ 1. Елементарна математика.

##### Тема 1.1. Дії над числами. Рівняння.

##### Лекція 1. Числа. Дробі, дії над дробами (прості, десяткові, пропорції).

- 1) Числа. Дробі (прості, десяткові, пропорції).
- 2) Дії над дробами.
- 3) Відсотки

Основна література: [22] §1-2.  
[23] Глава 1-2.

Додаткова література: [24] Глава 1-2.

Завдання на СРС: Розв'язування завдань на хімічні суміші [24] Глава 2.

##### Лекція 2. Рівняння, основні види. Розв'язання лінійних, квадратичних, дробово-раціональних рівнянь та їх систем.

- 1) Рівняння, основні їх види.
- 2) Розв'язання лінійних, квадратичних, дробово-раціональних рівнянь та їх систем.

Основна література: [22] § 2.  
[23] Глава 5-6.

Додаткова література: [24] Глава 8,10.

Завдання на СРС: Розв'язання задач на складання дробово-раціональних рівнянь та їх систем [24] Глава 10.

##### Тема 1.2. Основні елементарні функції.

##### Лекція 3. Функції, основні види елементарних функцій. Побудова графіків елементарних функцій. Властивості.

- 1) Функції, основні види елементарних функцій.
- 2) Побудова графіків елементарних функцій.
- 3) Властивості основних елементарних функцій.

Основна література: [22] § 3.  
[23] Глава 4.

Додаткова література: [24] Глава 22.

Завдання на СРС: Побудова графіків функцій [24] Глава 22-23.

**Лекція 4.** Показникова, логарифмічна функції. Властивості логарифма. Розв'язання логарифмічних рівнянь.

- 1) Показникова, логарифмічна функції.
- 2) Властивості логарифма.
- 3) Розв'язання логарифмічних рівнянь.

Основна література: [22] § 3.  
[23] Глава 4.

Додаткова література: [24] Глава 6,14,16.

Завдання на СРС: Розв'язання логарифмічних рівнянь [24] Глава 16.

**Розділ 2. Лінійна алгебра.**

**Тема 2.1** Системи лінійних рівнянь другого і третього порядків та методи їх розв'язання.

**Лекція 5.** Розв'язання систем лінійних рівнянь другого і третього порядків.

- 1) Системи лінійних алгебраїчних рівнянь другого і третього порядків.
- 2) Методи розв'язання систем лінійних рівнянь.

Основна література: [19] Глава 21, §1-9.  
[16] Розділ 1, §1.

Додаткова література: [12] Глава 11, §1,2.

Завдання на СРС: Розв'язання систем лінійних рівнянь третього порядку методом Крамера [19] Глава 21, §1-9.

**Лекція 6.** Матриці. Дії над ними, їх застосування до розв'язання систем лінійних рівнянь.

- 1) Поняття матриці.
- 2) Дії над матрицями.
- 3) Матричний запис системи рівнянь та її розв'язання. Приклад.

Основна література: [19] Глава 21, §1-9.  
[16] Розділ 1, §1.

Додаткова література: [12] Глава 11, §1,2.

Завдання на СРС: Добуток матриць. Знаходження оберненої матриці. Виведення формули. [19] Глава 21, §6.

## МОДУЛЬ 2

**Розділ 3.** Введення в математичний аналіз.

**Тема 3.1.** Поняття границі послідовності та функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Основні теореми про границі.

**Лекція 7.** Границя функції та її властивості.

- 1) Границя послідовності.
- 2) Означення границі функції в точці. Однобічні границі.
- 3) Означення нескінченно малих і нескінченно великих величин та їх властивості.
- 4) Перша важлива границя та її наслідки.
- 5) Друга важлива границя та її наслідки.

Основна література: [18] Глава 2, §1-7;  
[16] Розділ 2, глава 3, §12. Розділ 3, §1.

Додаткова література: [1] Глава 3, §9;  
[18], Розділ 2, глава 3, §1-7.

Завдання на СРС: Порівняння нескінченно малих та нескінченно

великих величин. Навчитись оцінювати порядок величин. Ознайомитись з виведенням другої важливої границі. Гіперболічні функції. [18] Глава 2, §7, §11.

**Тема 3.2.** Диференціальне числення функцій однієї змінної.

**Лекція 8.** Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної функції.

1) Задача про миттєву швидкість точки у прямолінійному русі.

2) Означення похідної.

Основна література: [18] Глава 3, § 1,2,3,4,7;  
[16] Розділ 4, §1.

Додаткова література: [1] Глава 4, §1-6;  
[19] Розділ 1, глава 1, §1-4.

Завдання на СРС: Виведення табличних похідних елементарних функцій.  
[18] Глава 3, §19.

**Лекція 9.** Основні правила знаходження похідної. Таблиця похідних. Техніка диференціювання.

1) Таблиця похідних елементарних функцій.

2) Основне правило знаходження похідної ( суми, додатка, частки, складеної функції ).

Основна література: [18] Глава 3, §20,21;  
[16] Розділ 4, §3.

Додаткова література: [1] глава 4, §7;  
[19] Розділ 1, глава 1, §5,6.

Завдання на СРС: Похідні від гіперболічних функцій. [18] Глава 3, §19.

**Лекція 10.** Дослідження функцій за допомогою похідних. Умови зростання та спадання функцій. Екстремуми, побудови графіків.

1) Умови зростання та спадання функцій. Приклади.

2) Екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму. Приклад.

3) Знаходження найбільшого та найменшого значення неперервної на відрізьку функції. Приклад.

4) Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. Точки перегину.

Основна література: [18] Глава 5, §1-7;  
[16] Розділ 5, §1.

Додаткова література: [1] Глава 4, §17,18;  
[19] Розділ 1, глава 2, §1-3.

Завдання на СРС: Розв'язання прикладних задач на екстремальні значення функцій. [18] Глава 5, §7.

**Лекція 11.** Задачі професійного спрямування.

1) Задачі про швидкість хімічної реакції.

Основна література: [18] Глава 5, §8-11;  
[16] Розділ 5, §1,2.

Додаткова література: [1] Глава 4, §19-22;  
[19] Розділ 1, глава 2, §4-6.

Завдання на СРС:

### МОДУЛЬ 3

**Розділ 4.** Невизначений інтеграл.

**Тема 4.1** Невизначений інтеграл. Основні засоби інтегрування.

**Лекція 12.** Первісна. Невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця інтегралів.

- 1) Поняття первісної і невизначного інтегралу.
- 2) Основні властивості інтегралу.
- 3) Таблиця інтегралів елементарних функцій.
- 4) Правила інтегрування.

Основна література: [18] Глава 10, §1-3;  
[16] Розділ 8, §1.

Додаткова література: [1] Глава 5, §1;  
[19] Розділ 2, глава 1, §1,2.

Завдання на СРС: Таблиця інтегралів гіперболічних функцій. [18] Глава 10, §1.

**Лекція 13.** Основні методи інтегрування.

- 1) Заміна змінної під знаком інтеграла. Приклади.
- 2) Інтегрування частинами. Приклади.
- 3) Типи інтегралів інтегрованих частинами.

Основна література: [18] Глава 10, §4,5,6;  
[16] Розділ 8, §2.

Додаткова література: [1] Глава 5, §2;  
[19] Розділ 2, глава 1, §2.

Завдання на СРС: Інтегрування виразів виду:

$$\frac{Ax + B}{ax^2 + bx + c}, \quad \frac{Ax + B}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} \quad [18] \text{ Глава 10, §4,5,6.}$$

**Тема 4.2.** Інтегрування дробово-раціональних функцій, раціонально залежних від тригонометричних і алгебраїчних ірраціональностей.

**Лекція 14.** Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування раціонального дробу розкладенням на суму елементарних дробів.

- 1) Поняття раціонального дробу. Виділення цілої частини й правильного дробу.
- 2) Простіші правильні дроби, їх інтегрування.
- 3) Основні відомості з вищої алгебри.

Основна література: [18] Глава 10, §7-9;  
[16] Розділ 8, §2.

Додаткова література: [1] Глава 5, §6;  
[19] Розділ 2, глава 1, §3.

Завдання на СРС: Довести розкладання правильного раціонального дробу на суму елементарних. Дод. [12] Глава 13, §2.

**Лекція 15.** Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних. Інтегрування функцій, раціонально залежних від алгебраїчних ірраціональностей.

- 1) Універсальна тригонометрична підстановка. Приклад.
- 2) Інтегрування виразів виду:  $R(\sin x)\cos x$ ,  $R(\cos x)\sin x$ . Приклад.
- 3) Інтегрування виразів:  $R(x, x^{p/a}, \dots, x^{n/m})$ .

Основна література: [18] Глава 10, §12;  
[16] Розділ 8, §2.

Додаткова література: [1] Глава 5, §6;  
[19] Розділ 2, глава 1, §5.

Завдання на СРС: Інтегрування виразів:  $R(\operatorname{tg} x)$ ,  $R(\operatorname{ctg} x)$ . [18] Глава 10, §3.

## Триместр 2а

## МОДУЛЬ 4

**Розділ 5.** Визначений інтеграл.

**Тема 5.1** Означення визначеного інтегралу, його основні властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Застосування.

**Лекція 1.** Означення визначеного інтегралу, його основні властивості.

- 1) Означення визначеного інтегралу.
- 2) Його основні властивості.
- 3) Виведення формули Ньютона-Лейбніца. Приклад.

Основна література: [18] Глава 11, §1-3;  
[16] Розділ 9, §1.

Додаткова література: [1] Глава 6, §1,2;  
[19] Розділ 2, глава 2, §1,2.

Завдання на СРС: Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею та його властивості.[18] Глава 11, §3.

**Лекція 2.** Задачі професійного спрямування.

- 1) Геометричні застосування визначеного інтегралу. Обчислення площі криволінійної фігури, обмеженої заданими лініями, та об'єму (в декартовій прямокутній системі координат, параметрично заданими).
- 2) Хімічні застосування визначеного інтегралу.
- 3) Обчислення роботи, яку треба витратити щоб викачати рідину з резервуару.

Основна література: [18] Глава 12, §1-3;  
[16] Розділ 10, §1.

Додаткова література: [1] Глава 7, §1-3;  
[19] Розділ 2, глава 3, §1-3.

Завдання на СРС: Рівняння ліній (кардіоїда, циклоїда, астроїда, еліпс, гіпербола). ( 1 том Демид.)

## МОДУЛЬ 5

**Розділ 6.** Звичайні диференціальні рівняння.

**Тема 6.1** Основні поняття теорії диференціальних рівнянь, які мають розв'язок в інтегралах.

**Лекція 3.** Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Основні рівняння першого порядку. Задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.

- 1) Фізичні задачі, що ведуть до диференціальних рівнянь.
- 2) Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Задача Коші. Терема існування і однозначності рішення задачі Коші (формулювання).
- 3) Рівняння першого порядку з змінними, що поділяються та їх рішення.

Основна література: [19] глава 13, §1-4;  
[16] розділ 11, §1.

Додаткова література: [2] глава 1, §1-6;  
[20] розділ 2, глава 1, §1-4.

Завдання на СРС: Поняття особливого розв'язку диференціального рівняння. Метод ізоклін: [19] глава 13, §3,12.

**Лекція 4** Диференціальні рівняння вищих порядків.

- 1) Поняття загального та частинного розв'язку диференціального рівняння вищих порядків. Задача Коші. Теорема існування і однозначності рішення задачі Коші (формулювання).
- 2) Найпростіші типи диференціальних рівнянь вищих порядків, які інтегруються.
  - а) диференціальне рівняння типу  $y'' = f(x)$ , та його рішення;
  - б) диференціальне рівняння типу  $F(x, y', y'') = 0$ , та його рішення;
  - в) диференціальне рівняння типу  $F(y, y', y'') = 0$ , та його рішення;

Приклади.

Основна література: [19] глава 13, §16,17,18;  
[16] розділ 11, §2.

Додаткова література: [2] глава 1, §11,12,13,14;  
[20] розділ 2, глава 2, §1,2.

Завдання на СРС: Поняття краєвої задачі для диференціального рівняння другого порядку. Дод.[12] глава 15, §4,5.

**Лекція 5.** Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку.

- 1) Структура загального розв'язку.
- 2) Метод довільних сталих. Приклад. (Метод Лагранжа).
- 3) Знаходження фундаментальної системи розв'язків однорідного лінійного рівняння зі сталими коефіцієнтами (випадки:  $D > 0$ ;  $D = 0$ ;  $D < 0$ .)

Основна література: [19] глава 13, §23-25;  
[16] розділ 11, §4.

Додаткова література: [2], глава 1, §17,18;  
[20], глава 2, §5.

Завдання на СРС: Метод довільних сталих розглянути на лінійному диференціальному рівнянні третього порядку.  
[19] глава 13, §23,24,25;

**Лекція 6.** Задачі професійного спрямування.

- 1) Задача про швидкість хімічної реакції
- 2) Задачі на хімічні суміші

Основна література: [19], глава 13, §29,30;  
[16] розділ 11, §5.

Додаткова література: [2] глава 1, §19,20,21,22.

Завдання на СРС: Системи диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.  
[19], глава 13, §30;

## Триместр 2б

### МОДУЛЬ 6

**Розділ 7.** Теорія ймовірності

**Тема 7.1.** Випадкові події.

**Лекція 1.** Випадкова, неможлива та достовірна події. Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності події. Алгебра подій.

- 1) Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності події.
- 2) Залежні та незалежні події. Умовна ймовірність.
- 3) Теорема множення ймовірностей.
- 4) Теорема додавання ймовірностей. Ймовірність появи хоча б однієї події.

Основна література: [12], розділ 2, тема 2.1, п. з. 2.1.1;  
[17], глава 1, § 1,2;



[18], глава 1, § 1-8. глава 2, § 1-3, глава 3, § 1-5.

Додаткова література: [8], глава 1;

[16], глава 2, § 2.1-2.5; глава 3, § 3.1-3.3;

[21], розділ 1, глава 1, § 1.1-1.4., § 1.8, 1.9.

Завдання на СРС: Задача про зустріч. Теорема додавання ймовірностей для трьох сумісних подій.

**Лекція 2.** Повторення випробувань. Формула Бернуллі. Граничні теореми у схемі Бернуллі.

Локальна теорема Муавра, інтегральна теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона. Найімовірніше число появ події в незалежних випробуваннях.

Основна література: [12], розділ 2, тема 2.2, п. з. 2.2.1, 2.2.2;

[17], глава 4, § 1-3, глава 6, § 1, 2;

[18], глави 6-8, 10.

Додаткова література: [8], глава 2;

[16], глава 5, § 5.1-5.9, глава 10;

[21], розділ 1, глава 3, § 3.1-3.5, глава 4, § 4.1, 4.2.

Завдання на СРС: Відхилення відносної частоти від постійної ймовірності в незалежних випробуваннях.

**Тема 7.2.** Випадкові величини.

**Лекція 3.** Поняття неперервної і дискретної випадкової величини.

1) Функція розподілу випадкової величини та її властивості.

2) Числові характеристики випадкових величин.

3) Математичне сподівання та його властивості.

4) Дисперсія випадкової величини та її властивості.

5) Середнє квадратичне відхилення.

6) Неперервні випадкові величини. Щільність розподілу та її властивості.

Основна література: [12], розділ 2, тема 2.2, п. з. 2.2.3;

[17], глава 6, § 1-3, 5;

[18], глави 10-12.

Додаткова література: [8], глава 3;

[16], глави 5, 6, 10;

[21], розділ 1, глава 3, § 3.5, 3.6, глава 4, § 4.7.

Завдання на СРС: Ймовірність заданого відхилення. Правило трьох сигм.

**Лекція 4.** Закони розподілу неперервних випадкових величин, їх графічне зображення.

1) Біноміальний закон розподілу.

2) Розподіл Пуассона.

3) Нормальний закон розподілу, його графічне зображення і числові характеристики.

Основна література: [12], розділ 2, тема 2.2, п. з. 2.2.3;

[17], глава 6, § 1-3, 5;

[18], глави 10-12.

Додаткова література: [8], глава 3;

[16], глави 5, 6, 10;

[21], розділ 1, глава 3, § 3.5, 3.6, глава 4, § 4.7.

Завдання на СРС: Геометричний і гіпергеометричний розподіли. Показниковий розподіл, його числові характеристики.

## МОДУЛЬ 7

**Розділ 8.** Елементи математичної статистики.

**Тема 8.1.** Генеральна і вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Вибіркові характеристики. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма.

**Лекція 5.** Генеральна і вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Вибіркові характеристики. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма.

Основна література: [12], розділ 2, тема 2.3, п. з. 2.3.1;  
[17], глава 9, § 1-3;  
[18], глава 15.

Додаткова література: [8], глава 5;  
[16], глава 7, § 7.1-7.4;  
[21], розділ 2, глава 8, глава 9, § 9.1-9.3

Завдання на СРС: Полігон і гістограма відносних частот.

**Лекція 6.** Точкові оцінки.

- 1) Вибіркове середнє, вибіркова дисперсія, вибіркове середнє квадратичне відхилення.
- 2) Зміщені та незміщені оцінки.
- 3) Довірча ймовірність і довірчий інтервал.
- 4) Довірчі інтервали для параметрів нормального розподілу.

Основна література: [17], глава 10, §1, 4;  
[18], глава 16, § 1-18.

Додаткова література: [8], глава 5;  
[16], глава 14, § 14.2, § 14.3.

Завдання на СРС: Метод моментів для точкової оцінки параметрів розподілу.

**Тема 8.2.** Поняття статистичної гіпотези і статистичного критерію. Поняття незалежних випадкових величин, регресії і кореляції. Означення вибіркового коефіцієнта кореляції, його властивості.

**Лекція 7.** Поняття статистичної гіпотези і статистичного критерію. Критерій Пірсона. Дисперсійний аналіз.

Основна література: [17], глави 12, 13;  
[18], глава 18, § 1-13, глава 19.

Додаткова література: [8], глава 4;  
[16], глава 8, § 8.1-8.6;  
[21], розділ 2, глави 10, 12, 13, § 13.1-13.3.

Завдання на СРС: Критерій Стьюдента.

**Лекція 8.** Елементи теорії кореляції. Функціональна. Статистична та кореляційна залежності.

- 1) Поняття незалежних випадкових величин, регресії і кореляції.
- 2) Означення вибіркового коефіцієнта кореляції, його властивості.

Основна література: [17], глави 12, 13;  
[18], глава 18, § 1-13, глава 19.

Додаткова література: [8], глава 4;  
[16], глава 8, § 8.1-8.6;  
[21], розділ 2, глави 10, 12, 13, § 13.1-13.3.

Завдання на СРС: Вибірковий коефіцієнт рангової кореляції Спірмена.

## 3.3. Тематика практичних занять

№ з/п	Тема заняття
1	2
1.	Числа. Дроби, дії над дробами (прості, десяткові, пропорції).
2.	Рівняння, основні види. Розв'язання лінійних, квадратичних, дробово-раціональних рівнянь та їх систем.
3.	Функції, основні види елементарних функцій. Побудова графіків елементарних функцій. Властивості.
4.	Показникова, логарифмічна функції. Властивості логарифма. Розв'язання логарифмічних рівнянь.
5.	Розв'язання систем лінійних рівнянь другого і третього порядків. Визначники. Обчислення визначників 2-го порядку. Обчислення визначників 3-го порядку. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Крамера. Випадки, коли система має безліч розв'язків, або не має розв'язків взагалі. Розв'язання однорідних систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
6.	Матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці.
7.	Границя функції в точці та при $x \rightarrow \infty$ . Нескінченно малі та нескінченно великі функції, їхні співвідношення. Поняття невизначеності. Розкриття невизначеностей алгебраїчними методами. Перша і друга стандартні границі. Поняття еквівалентних нескінченно малих і нескінченно великих функцій. Розкриття невизначеностей за допомогою еквівалентностей.
8.	Похідна функції. Таблиця похідних. Обчислення похідних суми, різниці, добутку і частки двох функцій.
9.	Похідна складеної функції. Обчислення похідних складених функцій. Відпрацювання техніки диференціювання. Логарифмічне диференціювання.
10.	Дослідження функцій на монотонність і екстремуми за допомогою першої похідної. Дослідження найбільшого і найменшого значень функції на відрізку. Розв'язання практичних задач пошуку екстремумів.
11.	Задачі професійного спрямування
12.	Первісна. Невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця інтегралів. Найпростіші методи інтегрування. Знаходження невизначеного інтегралу застосовуючи його властивості та таблицю.
13.	Основні методи інтегрування. Інтегрування за допомогою підстановки. Інтегрування частинами.
14.	Інтегрування дробово-раціональних функцій. Розкладання правильної раціональної дробі на суму елементарних дробів. Представлення неправильної дробі у вигляді суми многочлена та правильної дробі. Інтегрування правильної та неправильної дробі.
15.	Інтегрування тригонометричних функцій і деяких ірраціональностей. Універсальна тригонометрична підстановка.
16.	Означення визначного інтегралу, його основні властивості. Формула Ньютона – Лейбница. Інтегрування частинами із підстановкою.
17.	Задачі професійного спрямування.
18.	Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Основні рівняння першого порядку. Задача Коші. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку
19.	Диференціальні рівняння вищих порядків..
20.	Лінійні однорідні диференціальні рівняння. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння.

21.	Задачі професійного спрямування.
22.	Випадкова, неможлива та достовірна події. Відносна частота події. Властивість статистичної стійкості відносно частоти. Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності події. Алгебра подій. Залежні та незалежні події. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Сумісні та несумісні події. Теорема додавання ймовірностей. Ймовірність появи хоча б однієї події.
23.	Повторення випробувань. Формула Бернуллі. Граничні теореми у схемі Бернуллі. Локальна теорема Муавра, інтегральна теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона. Найімовірніше число появ події в незалежних випробуваннях.
24.	Поняття неперервної і дискретної випадкової величини, закону розподілу, їх графічне зображення. Функція розподілу випадкової величини та її властивості. Числові характеристики дискретних випадкових величин. математичне сподівання та його властивості. Дисперсія випадкової величини та її властивості. Середнє квадратичне відхилення.
25.	Основні закони розподілу випадкових величин. Біноміальний закон розподілу. Розподіл Пуассона. Нормальний закон розподілу, його графічне зображення і числові характеристики. Ймовірність попадання нормально розподіленої випадкової величини у заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення. Правило трьох сигм.
26.	Генеральна і вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Вибіркові характеристики. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Точкові оцінки. Вибіркове середнє, вибіркова дисперсія, вибіркове середнє квадратичне відхилення.
27.	Зміщені та незміщені оцінки. Довірча ймовірність і довірчий інтервал. Довірчі інтервали для параметрів нормального розподілу.
28.	Поняття статистичної гіпотези і статистичного критерію.
29.	Поняття незалежних випадкових величин, регресії і кореляції. Означення вибіркового коефіцієнта кореляції, його властивості.

### 3.4. Перелік індивідуальних та/або групових завдань

№ з/п	Назва теми або тем, з яких виконується індивідуальне завдання	Назва і вид індивідуального завдання
1	Математичне моделювання за допомогою елементів лінійної алгебри	Індивідуальне завдання-кейс «Математичне моделювання за допомогою елементів лінійної алгебри»
2	Дослідження функції за допомогою похідної. Математичне моделювання за допомогою похідної	Індивідуальне завдання-кейс «Дослідження функції за допомогою похідної»
3	Геометричні, механічні та фізичні застосування визначного інтегралу. Математичне моделювання за допомогою визначного інтегралу	Індивідуальне завдання-кейс «Геометричні, механічні та хімічні застосування визначного інтегралу»
4	Диференціальні рівняння. Математичне моделювання за допомогою диференціальних рівнянь	Індивідуальне завдання-кейс «Диференціальні рівняння»
5	Генеральна і вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Вибіркові характеристики. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма.	Проект по дослідженню математичних моделей випадкових процесів «Аналітичні і графічні характеристики вибірки»

#### IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

##### 4.1. Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
<b>1-й тримістр</b>			
1	Контроль(стандартизований тест) №1 поточної роботи на практичних заняттях	15	Студент опанував матеріал за змістовними модулями №1 та №2
2	Індивідуальне завдання-кейс №1	10	Студент продемонстрував вміння математичного моделювання за допомогою елементів лінійної алгебри
3	Контроль(стандартизований тест) №2 поточної роботи на практичних заняттях	15	Студент опанував матеріал за змістовними модулями №3 та №4
4	Індивідуальне завдання-кейс №2	10	Студент продемонстрував вміння математичного моделювання через дослідження функцій та побудови їх графіків.
Поточний контроль за 1-й тримістр		50	-
Підсумковий контроль 1-й тримістр		50	Студент виконав тестові завдання та навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни за темами змістовних модулів № 1-4
Всього 1-й тримістр		100	-
<b>2-й тримістр</b>			
5	Контроль(стандартизований тест) №3 поточної роботи на практичних заняттях	5	Студент опанував матеріал за змістовними модулями №5
6	Індивідуальне завдання-кейс №3	10	Студент продемонстрував вміння математичного моделювання через застосування визначеного інтегралу до розв'язку геометричних та хімічних задач прикладного характеру.
7.	Контроль(стандартизований тест) №4 поточної роботи на практичних заняттях	5	Студент опанував матеріал за змістовним модулем №6
8.	Індивідуальне завдання-кейс №4	10	Студент продемонстрував вміння математичного моделювання за допомогою диференціальних рівнянь.
9.	Контроль(стандартизований тест) №5 поточної роботи на практичних заняттях	5	Студент опанував матеріал за змістовними модулями №7 та №8
10.	Проект по дослідженню математичних моделей випадкових процесів №5	15	Студент продемонстрував вміння дослідження математичних моделей випадкових процесів «Аналітичні і графічні характеристики вибірки»
Поточний контроль за 2-й тримістр		50	-
Підсумковий контроль 2-й тримістр		50	Студент виконав тестові та розрахункові завдання та навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни за темами змістовних модулів № 5-8
Всього 2-й тримістр		100	-

#### 4.2. Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів заочної форми навчання

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
<b>1-й тримістр</b>			
1	Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle	40	Студент виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни за темами змістовних модулів № 1-4
2	Письмовий екзамен	60	Студент виконав аналітично-розрахункові завдання та навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни за темами змістовних модулів № 1-4
Всього 1-й тримістр		100	-
<b>2-й тримістр</b>			
1	Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle	40	Студент виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни за темами змістовних модулів № 5-8
2	Письмовий екзамен	60	Студент виконав аналітично-розрахункові завдання та навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни за темами змістовних модулів № 5-8
Всього за 2-й тримістр		100	-

#### 4.3. Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
<b>Когнітивні:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та формул курсу вищої математики</li> </ul>	75-89% - студент припускається суттєвих помилок в обранні методів та формул розв'язку задач
	60-74% - студент некоректно формулює назви методів, формул, приводить нечіткі пояснення до розв'язку задач
	менше 60% - студент не може обґрунтувати свій розв'язок посиланням на відповідний метод або відповідну формулу розв'язку
<b>Афективні:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>студент здатний критично осмислювати матеріал; аргументувати власний розв'язок задач, робити висновки стосовно отриманих результатів</li> </ul>	75-89% - студент припускається певних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні окремих моментів розв'язку задач
	60-74% - студент припускається істотних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває істотні складності при поясненні окремих моментів розв'язку задач
	менше 60% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, не здатний пояснити розв'язання задач
<b>Психомоторні:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>студент здатний самостійно працювати, розробляти обирати варіанти рішень звітувати про них.</li> <li>студент здатний контролювати отримані результати та коригувати їх за необхідності</li> </ul>	75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах до розв'язку та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов задач
	60-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів до розв'язку за зміни вихідних умов задач, виникають ускладнення при самостійному контролі отриманих результатів
	менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати розв'язок задач, контролювати отриманий результат, робити перевірку

## V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1.	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостійний розв'язок задач на практичних заняттях з використанням вивчених формул та методів розв'язку задач;</li> <li>задачі, що вимагають використання вмій аналізу, синтезу, аналізу через синтез</li> </ul>
2.	Індивідуальні завдання	<ul style="list-style-type: none"> <li>письмовий звіт про виконання індивідуального завдання-кейсу;</li> <li>оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди</li> </ul>
3.	Модульні контрольні роботи	<ul style="list-style-type: none"> <li>стандартизовані тести;</li> <li>задачі, що вимагають пояснення під час створення математичних моделей та використання хмарних розрахункових програм для розв'язування моделей</li> </ul>
Підсумковий контроль		<ul style="list-style-type: none"> <li>стандартизовані тести;</li> <li>задачі, що вимагають використання вмій аналізу, синтезу, аналізу через синтез;</li> <li>задачі, що вимагають пояснення під час створення математичних моделей та використання хмарних розрахункових програм для розв'язування моделей</li> </ul>

## VI Графік складання модулів

### 6.1 Графік навчального процесу та контролю знань і перездач з дисципліни для студентів повного курсу навчання

	Номер тижня						
	4,5-й(1 трим)	9,10-й(1 трим)	14,15-й(1 трим)	4,5-й (2а трим)	9,10-й (2а трим)	4,15-й (2б трим)	14,15-й (2б трим)
Модуль	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Лекції	КР(30-50б)	КР(30-50б)	КР(30-50б)	КР(30-50б)	КР(30-50б)	КР(30-50б)	КР(30-50б)
Практичні заняття	ДСР, ЗКР (25-50б)	ДСР, ЗКР (25-50б)	ДСР, ЗКР (25-50б)	ДСР, ЗКР (25-50б)	ДСР, ЗКР (25-50б)	ДСР, ЗКР (25-50б)	ДСР, ЗКР (25-50б)

**Перездачі на 6, 11-тому тижнях (1 трим), 6,11, 16 (2 трим). Студент має можливість перескладати контроль двічі, оцінка не знижується.**

### 6.2 Графік навчального процесу та контролю знань з дисципліни для студентів прискореного курсу навчання

	Номер тижня		
	4,5-й(1 трим)	9,10-й(1 трим)	14,15-й(1 трим)
Модуль	M1, M2	M3, M4;	M5, M6, M7
Лекції	КР(30-50б)	КР(30-50б)	КР(30-50б)
Практичні заняття	ДСР, ЗКР (25-50б)	ДСР, ЗКР (25-50б)	ДСР, ЗКР (25-50б)

Скорочені позначення: ДСР – домашня самостійна робота (РГР), КР – контрольна робота(тест), ЗКР – захист контрольної роботи (СР). В дужках вказано мінімально позитивну кількість балів, та максимально можливу кількість балів за контрольну точку.

## VII РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

## 6.1. Основна література

1. Власенко К. Вища математика для майбутніх інженерів: навч. посіб. для студентів технічних ВНЗ / К. В. Власенко; за ред. проф. О. І. Скафи. – Донецьк : Ноулідж, 2010. – 429 с.- Режим доступу: <http://vmdbi.net.ua/books/>
2. Денесюк В. П. Вища математика. Модульна технологія навчання: навчальний посібник у 4-х частинах. Ч. 1 / В.П. Денесюк, В.К. Репета. – К. : Вид-во нац. Авіац. Ун-ту. – 2009. – 296 с. Режим доступу: <https://www.google.com/fusiontables/DataSource?docid=1I8lzgkzVnNQCihw1M5H3FZDagXANKlcTrqc5Lxsn>
3. Денесюк В. П. Вища математика. Модульна технологія навчання: навчальний посібник у 4-х частинах. Ч. 2 / В.П. Денесюк, В.К. Репета. – К. : Вид-во нац. Авіац. Ун-ту. – 2009. – 276 с. Режим доступу: <https://www.google.com/fusiontables/DataSource?docid=1I8lzgkzVnNQCihw1M5H3FZDagXANKlcTrqc5Lxsn>
4. Денесюк В. П. Вища математика. Модульна технологія навчання: навчальний посібник у 4-х частинах. Ч. 3 / В.П. Денесюк, В.К. Репета. – К. : Вид-во нац. Авіац. Ун-ту. – 2009. – 444 с. Режим доступу: [http://www.lib.nau.edu.ua/BooksForNAU/2009/Osnovnoy\\_text.pdf](http://www.lib.nau.edu.ua/BooksForNAU/2009/Osnovnoy_text.pdf)
5. Холькин А. М. Высшая математика. Часть 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник / А.М. Холькин. – Мариуполь: ПГТУ, 2016. – 184 с. Режим доступу: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/5142>
6. Холькин А. М. Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисление: Учебник / А.М. Холькин. – Мариуполь: ПГТУ, 2016. – 452с. Режим доступу: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/5130>
7. Холькин А. М. Высшая математика. Часть 3. Дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы: Учебник / А. М. Холькин. – Мариуполь : ПГТУ, 2016. – 333 с.  
Режим доступу: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/5143>
8. Пак В. В. Вища математика / Пак В.В., Носенко Ю.Л. – К. : Либідь, 1996. – 440 с. Режим доступу <http://www.twirpx.com/file/1816223/>
9. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1 / Данко П. Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. – М. : Высшая школа, 2003. <http://www.alleng.ru/d/math/math148.htm>
10. Власенко К. Теорія ймовірності та математична статистика: навч. посіб. для студентів технічних ВНЗ / К. Власенко, Н. Грудкіна, С. Шевцов, О. Чумак, – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 165 с.
11. Власенко К.В. Практичні заняття з теорії ймовірностей, ймовірнісних процесів та математичної статистики : Навч.-метод. посібник / К.В. Власенко, О.О. Чумак. – Донецьк : «Ноулідж», 2014. – 176 с.
12. Бугір М. К. Теорія ймовірності та математична статистика : посібник для студентів економічних спеціальностей вузів / М. К. Бугір. –



- Тернопіль : Підручники і посібники, 1998. – 176 с. – ISBN 966-562-175-0/.
13. Венецкий И. Г., Теория вероятностей и математическая статистика / И. Г. Венецкий, Г. С. Кильдишев. – М. : Статистика. 1975. – 346 с.
  14. Вентцель Е.С. Курс теории случайных процессов / Е.С. Вентцель. – М.: Наука, 1975. – 375 с.
  15. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. / Е. С Вентцель, Л. А. Овчаров. – М. : Наука, 1969. – 432 с.
  16. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. – М. : Высш. шк., 1979. – 400 с.
  17. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М: . Высш. шк., 1979. – 479 с.
  18. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ / Н. Дрейпер, Г. Смит. – М. : Финансы и статистика, 1986. – Том 1. – 432 с.
  19. Карасёв А. И. Теория вероятностей и математическая статистика / А. И. Карасёв. – М. : Статистика, 1970.– 368 с.
  20. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов. / Н. Ш. Кремер. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 543 с. – ISBN 5-238-00141-X.
  21. Чистяков В. П. Курс теории вероятностей / В. П. Чистяков. – М. : Наука, 1982. – 224 с.
  22. Мельниченко О.П. Основи елементарної математики: Навчальний посібник для самостійного опрацювання / О.П. Мельниченко, Р.Л. Шевченко, І.Л. Якименко, В.Т. Розумнюк– Біла Церква, 2005. Режим доступа:  
<http://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/559/1/Elementarna%20matematika.pdf>
  23. Шевченко С.М. Основи елементарної математики: Навчально-методичний посібник / С.М. Шевченко, О.М. Скубак, А.П. Мусієнко. – Київ: ДУТ, 2015. –72с. Режим доступа:  
[http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_810\\_16569693.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_810_16569693.pdf)
  24. Капіносов А., ЗНО 2020 Математика. Комплексне видання, Учебники и пособия. Тернопіль, 2019.

## 6.2. Допоміжна література

1. Власенко К. Вища математика. Векторна алгебра й аналітична геометрія : навч. посіб. до практичних занять та самостійної роботи / К.В. Власенко, А.І. Степанов, Л.П. Москаленко. – Краматорськ : ДДМА, 2009. – 72 с.
2. Власенко К. Вища математика. Вступ до математичного аналізу : навч. посіб. до практичних занять та самостійної роботи / К. В. Власенко, А.І. Степанов. – Краматорськ : ДДМА, 2010. – 103 с.

3. Власенко К. Вища математика. Вибрані розділи (модуль 3): функція кількох змінних, інтегральне числення функції однієї змінної, елементи лінійної алгебри: навчальний посібник до практичних занять та самостійної роботи / К.В. Власенко, Л.А. Ісікова, О.О. Чумак. – Краматорськ : ДДМА, 2011. – 58 с.
4. Власенко К. Вища математика. Визначений інтеграл, застосування визначеного інтеграла : навчальний посібник до практичних занять і самостійної роботи / К. В. Власенко, О.О. Чумак, І.С. Дмитренко. – Краматорськ : ДДМА, 2012. – 51с.
5. Власенко К. Вища математика. Диференціальні рівняння : посібник до практичних занять та само-стійної роботи / К. В. Власенко, С. О. Колесников. – Краматорськ : ДДМА, 2014. – 47 с.
6. Власенко К. Кратні інтеграли і теорія поля: посібник до практичних занять і са-мостійної роботи / К. В. Власенко, С.О. Колесников, Н.С. Грудкіна. – Краматорськ : ДДМА, 2015. – 66 с.
7. Власенко К. Вища математика. Ряди : посібник до практичних занять і самостійної роботи / К. В. Власенко, О. О. Чумак. – Краматорськ : ДДМА, 2015. – 42 с.
8. Астахов В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика :навчальний посібник для студентів денного і заочного відділень / В.М. Астахов, Г.С. Буланов. В.О. Паламарчук. – Краматорськ : ДДМА, 2009. – 64 с.
9. Астахов В.Н. Теория случайных процессов: Учебное пособие для студентов дневной и заочной форм обучения. / В.Н. Астахов В.Н., Г.С. Буланов. – Краматорск : ДГМА, 2006. – 52 с.

### 6.3. Web-ресурси, онлайн-курси

1. Власенко К. В. Навчальний ресурс. – Режим доступа: [http://vmdbi.net.ua/education\\_metod\\_complex/](http://vmdbi.net.ua/education_metod_complex/)
2. Власенко К. В., Сітак І. В. Диференціальні рівняння. – Режим доступа: <http://difur.in.ua/>
3. Moodle. - Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/golovna.html>
4. Higher School Mathematics Teacher <http://formathematics.com/>
5. [LinkedIn Learning \[Lynda\]](https://www.linkedin.com/learning) <https://www.linkedin.com/learning>
6. [Udemy](https://www.udemy.com/) <https://www.udemy.com/>
7. [Coursera](https://www.coursera.org/) <https://www.coursera.org/>
8. [edX](https://www.edx.org/) <https://www.edx.org/>
9. [FutureLearn](https://www.futurelearn.com/) <https://www.futurelearn.com/>