

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра математики і фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

\_\_\_\_\_ Л.М. Кононенко

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Вища математика**

**з основами математичної статистики**

**Освітній рівень:** перший(бакалаврський)

**Галузь знань:** 20 Аграрні науки та продовольство

**Спеціальність:** 201 Агрономія

**Освітня програма :** Агрономія

Факультет                      агрономії

Умань – 2021 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика з основами математичної статистики» для здобувачів першого рівня вищої освіти (бакалаврський) спеціальності 201 Агронімія освітньої програми Агронімія. - Умань: Уманський НУС, 2021 р. — 15 с.

Розробники: Березовський В.Є., кандидат фізико-математичних наук, професор, Лещенко С.В., старший викладач.

\_\_\_\_\_ ( В.Є. Березовський)

\_\_\_\_\_ ( С.В. Лещенко)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики і фізики.

Протокол від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 року № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (В.Є. Березовський )

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 року

Схвалено науково--методичною комісією факультету агронімії

Протокол від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 року № \_\_\_\_\_

Голова \_\_\_\_\_ (Ю. І. Накльока)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 року

©УНУС, 2021 рік

©Березовський В.Є, 2021 рік

©Лещенко С.В., 2021 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <b>20</b> Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність 201 Агрономія	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 6		1-й	1-й
Загальна кількість годин - 90		<b>Семестр</b>	
		1-й	1-й, 2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2 самостійної роботи студента - 4	Освітній рівень: перший(бакалаврський)  Освітня програма Агрономія	16 год.	4 год.
		<b>Практичні</b>	
		16 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		58 год.	72 год.
		Вид контролю: залік	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета навчальної дисципліни** є засвоєння студентами базових математичних знань і умінь, необхідних під час розв'язування задач у професійній діяльності, забезпечення прилеглих дисциплін необхідним математичним апаратом. Розвиток у студентів логічного та алгоритмічного мислення. Сприяння формуванню наукового світогляду. Виховання у студентів уміння самостійного поширювання математичних знань та проведення математичного аналізу прикладних задач.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- прищепити необхідні теоретичні знання та вміння розбиратися у математичному апараті;
- дати первинні навички математичного дослідження прикладних задач;
- розвиток математичного мислення;
- виробити навички самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування.

### **Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти**

Навчальна дисципліна «Вища математика» є фундаментальною, предметом якої є загальні математичні властивості та закономірності, вивчення змінних величин в їх взаємному зв'язку. Вища математика тісно пов'язана з фізикою, геодезією та іншими навчальними дисциплінами.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**:

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

#### **Фахові компетентності:**

ФК 5. Навички оцінювання, інтерпретації й синтезу теоретичної інформації та практичних, виробничих і дослідних даних в галузях сільськогосподарського виробництва.

ФК 6. Уміння застосування методів статистичної обробки дослідних даних, пов'язаних з технологічними та селекційними процесами в агрономії.

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни студент має продемонструвати **програмні результати навчання**:

ПР 6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії

ПР 8. Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1

#### Основи математичного аналізу

**Вступ** Об'єкти і методи дослідження навчальної дисципліни, предмет і методи навчання. Види навчальної діяльності студентів, види занять, форми контрольних заходів. Роль навчальної дисципліни у формуванні фахівця-аграрія. Взаємозв'язок з іншими дисциплінами. Рекомендована навчальна література та інші дидактичні засоби.

#### Змістовий модуль 1

#### Вступ до математичного аналізу

- Тема 1.** Функція (основні поняття). Послідовність.  
Способи задання функції. Обернена функція до даної Границя послідовності. Перша чудова границя.
- Тема 2.** Границя функції в точці. Неперервність функції в точці.  
Властивості границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці і їх порівняння. Одностороння неперервність. Точки розриву так їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізьку.

#### Змістовий модуль 2

#### Диференціальне числення

- Тема 3.** Похідна функції.  
Її геометричний та механічний зміст Основні теореми про похідну функції (похідна суми ті різниці, добутку, частки, оберненої функції, складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків. Правила Лопітала.
- Тема 4.** Точки екстремуму. Найбільше та найменше значення неперервної функції на відрізьку. Зростання та спадання функції в точці. Достатня умова зростання та спадання функції в точці. Теорема про необхідну умову існування точок екстремуму. Стаціонарні та критичні точки. Достатні умови існування точок екстремуму. Опуклість графіка функції. Точки перегину. Необхідна умова існування точок перегину. Достатні умови. Асимптоти. Похилі асимптоти. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка

#### Змістовий модуль 3

#### Невизначений інтеграл

- Тема 5.** Поняття первісної функції невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів.
- Тема 6.** Основні методи інтегрування. Приклади інтегралів від елементарних функцій, як не виражаються через елементарні

функції. Метод розбиття інтегралу, заміни змінної, інтегрування частинами.

#### **Змістовий модуль 4** **Визначений інтеграл**

- Тема 7.** Визначений інтеграл та умови його існування. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтеграла.  
Методи обчислення визначеного інтегралу. Метод розбиття інтегралу, заміни змінної, інтегрування частинами.
- Тема 8.** Застосування визначеного інтегралу. Геометричне (площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої, об'єм площі тіла обертання), механічне, фізичне та ін.

#### **Модуль 2.**

#### **Основи теорії ймовірності та математичної статистики**

#### **Змістовий модуль 5**

#### **Основні поняття теорії ймовірностей**

**Тема 9.** Елементи комбінаторики. Перестановки, розміщення та комбінації.

**Тема 10.** Предмет теорії ймовірностей.

Використання ймовірносних методів в агрономічній практиці. Поняття події. Класифікація події. Ймовірність появи подій. Класичне і статистичне визначення ймовірності появи подій.

**Тема 11.** Основні теореми теорії ймовірності.

Теореми додавання ймовірностей несумісних подій. Наслідки із теореми. Умовна ймовірність. Незалежні і залежні події. Теореми множення незалежних і залежних подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєсса.

**Тема 12.** Повторні незалежні випробування.

Біноміальне розподілення ймовірностей. Формула Бернуллі. Локальна теорема Лапласа. Формула Пуассона. Визначення найімовірнішого числа появи подій. Інтегральна теорема Лапласа.

#### **Змістовий модуль 6**

#### **Основні відомості із математичної статистики**

**Тема 13.** Завдання математичної статистики.

Генеральна сукупність і випадкова вибірка. Повторна і без повторна вибірка. Репрезентативна вибірка. Способи відбору статистичних даних.

**Тема 14.** Способи обробки статистичних даних:

складання варіаційних та інтервальних рядів, обчислення числових характеристик (розмах варіювання, мода, медіана, середнє вибіркоче, середнє квадратичне відхилення). Графіки статистичного розподілу: полігон і гістограма.

**Тема 15.** Кореляційний аналіз. Коефіцієнт кореляції, рівняння лінійної регресії.

**Тема 16.** Дисперсійний аналіз.

Статистичні гіпотези, критерії: Пірсона, Ст'юдента, Фішера. Дисперсійний аналіз статистичних даних: одно факторний, багатифакторний.

#### 4. Орієнтовна структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	с.р.			л	п	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Модуль 1</b>										
<b>Основи математичного аналізу</b>										
<b>Змістовий модуль 1. Вступ до математичного аналізу.</b>										
Тема 1. Функція (основні поняття). Послідовність.	2	-	-	2		3	1	-		2
Тема 2. Границя функції в точці. Нескінченно малі величини. Неперервність функції в точці.	9	2	2	5		10	-			10
Разом за змістовим модулем 1	11	2	2	7		13	1		-	12
<b>Змістовий модуль 2 . Диференціальне числення</b>										
Тема 3. Похідна функції. Правила Лопітала.	6	1	2	3		6	-	-		6
Тема 4. Точки екстремуму. Зростання та спадання функції в точці. Опуклість графіка функції. Асимптоти. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.	7	1	2	4		7	-	1		6
Разом за змістовим модулем 2	13	2	4	7		13		1		12
<b>Змістовий модуль 3. Невизначений інтеграл</b>										
Тема 5. Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла.	5	1	1	3		6	1			5
Тема 6. Основні методи інтегрування.	6	1	1	4		7				7
Разом за змістовим модулем 3	11	2	2	7		13	1			12
<b>Змістовий модуль 4. Визначений інтеграл</b>										
Тема 7. Визначений інтеграл та умови його існування. Методи обчислення визначеного інтегралу.	4	1	1	2						5

Тема 8. Застосування визначеного інтегралу.	5	1	1	3				1		5
Разом за змістовим модулем 4	9	2	2	5			11	1		10
Разом за модулем 1	44	8	10	26			50	2	2	46
<b>Модуль 2.</b>										
<b>Основи теорії ймовірності та математичної статистики</b>										
<b>Змістовий модуль 5. Основні поняття теорії ймовірностей</b>										
Тема 9. Елементи комбінаторики	5	1	-	4			4			4
Тема 10. Предмет теорії ймовірностей. Поняття події. Ймовірність появи подій.	6	1	1	4			4			4
Тема 11. Основні теореми ймовірності.	6	1	-	5			4			4
Тема 12. Повторні незалежні випробування.	5	1	1	3			5	1		4
Разом за змістовим модулем 5	22	4	2	16			17	1		16
<b>Змістовий модуль 6. Основні відомості із математичної статистики</b>										
Тема 13. Завдання математичної статистики. Генеральна сукупність і випадкова вибірка. Способи відбору статистичних даних.	5	1	-	4			5			5
Тема 14. Способи обробки статистичних даних:	5	1	-	4			6	1		5
Тема 15. Кореляційний аналіз.	6	1	1	4			6	1		5
Тема 16. Дисперсійний аналіз.	6	1	1	4			6	1		5
Разом за змістовим модулем 6	22	4	2	16			23	2	1	20
Модульний контроль			2							
Разом за модулем 2	46	8	6	32			40	2	2	36
<b>всього</b>	90	16	16	58			90	4	4	82



## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Знаходження границь. Дослідження функції на неперервність	2	
2	Знаходження похідних елементарних функцій. Задачі на застосування фізичного і геометричного змісту похідної.	2	
3	Застосування похідної для дослідження функцій та побудова графіка та розв'язування задач практичного змісту.	2	1
4	Обчислення невизначених інтегралів.	2	
5	Обчислення визначених інтегралів. Застосування визначених інтегралів.	2	1
7	Задачі на використання означення теорії ймовірностей в агрономічній практиці. Основні теореми теорії ймовірностей. Повторні незалежні випробування.	2	1
8	Складання варіаційних та інтервальних рядів розподілу та обчислення їх числових характеристик. Побудова полігону розподілу відносних частот та гістограми щільності відносних частот.	1	
9	Дисперсійний аналіз випадкової величини. Кореляційний аналіз. Коефіцієнт кореляції, рівняння лінійної регресії.	1	1
10	Модульний контроль	2	
	<b>Всього</b>	16	4

## 8. Самостійна робота студентів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	2	3	4
1	Знаходження границь. Дослідження функції на неперервність.	7	12
2	Знаходження похідних елементарних функцій. Задачі на застосування фізичного і геометричного змісту похідної.	3	9
3	Застосування похідної для дослідження функцій та побудова графіка та розв'язування задач практичного змісту.	4	3
4	Обчислення невизначених інтегралів: а) безпосереднім інтегруванням; б) способом підстановки; в) інтегрування частинами.	7	12
5	Обчислення визначених інтегралів. Застосування визначених інтегралів.	5	5
6	Задачі на використання означення теорії ймовірностей в агрономічній практиці. Основні теореми теорії ймовірностей. Повторні незалежні випробування.	16	5
7	Складання варіаційних та інтервальних рядів розподілу та обчислення їх числових характеристик. Побудова полігону розподілу відносних частот та гістограми щільності відносних частот.	8	16
8	Дисперсійний аналіз випадкової величини.	4	5
9	Коефіцієнт кореляції, рівняння лінійної регресії.	4	15
	<b>Всього</b>	58	82

## 10. Методи навчання

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення вищої математики має реалізовуватися методами, які адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання:

Лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, – методи викладу нового матеріалу та активізації пізнавальної діяльності студентів; самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-

дослідної підготовки, – методи активізації пізнавальної діяльності студентів та закріплення матеріалу, що вивчається; практичні та індивідуальні заняття, модульні контрольні роботи та домашні контрольні роботи студентів заочної форми навчання, підсумковий залік, іспит як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та вмінь – методи перевірки знань, умінь та навичок.

У процесі підготовки і проведення *лекційних занять* з курсу вищої математики необхідно сприяти набуттю і розвитку навичок, необхідних для застосування математичних засобів в роботі агронома.

Критеріями оцінки лекції мають бути: 1) зміст лекції ( науковість, активізація мислення і проблемність, зв'язок з агрономічною практикою майбутніх фахівців, орієнтація на самостійну роботу студентів, зв'язок із змістом попередніх і наступних лекцій, міжпредметні зв'язки); 2) методика читання лекції ( план лекції і його дотримування, повідомлення інформаційних джерел; пояснення математичних понять, проблемність, виділення головних думок і висновків у кінці питань та лекції; ефективність використання лектором тексту лекції, опорних матеріалів, раціональне ведення записів на дошці; доведення завдань на самостійну роботу); 3) керівництво роботою студентів (вимоги до ведення конспекту, навчання і методичне сприяння веденню конспекту, використання прийомів підтримування уваги студентів, дозвіл задавати питання тощо); 4) лекторські дані викладача ( знання предмету, емоційність, голос, дикція, мовлення, уміння триматися перед аудиторією, бачити і відчувати аудиторією тощо); 5) результати лекції (інформаційна цінність, виховний вплив, досягнення дидактичних цілей).

*Практичні заняття* з вищої математики є основною формою систематизації студентами здобутих на лекції та у процесі самостійної роботи з інформаційними джерелами теоретичних знань, формування на їх основі практичних умінь і навичок, у процесі спілкування з викладачем вчасно одержувати об'єктивну інформацію про рейтингову оцінку рівня освітньої підготовки. У методиці проведення практичних занять з першокурсниками особлива увага має бути звернена на самостійну роботу студента з теми *напередодні заняття*: опрацювання конспекту лекції, тем по підручникам та методичним рекомендаціям для проведення практичних занять з вищої математики, щоб ґрунтовно оволодіти теорією питання.

#### *Інноваційні методи (технології) навчання*

*Проблемні лекції* – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекції друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції має активізувати роль, спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

*Мозковий штурм* – метод розв'язання невідкладних завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу

кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

*Дистанційне навчання* – індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «ПРО СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ MOODLE УМАНЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА» <https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannyam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Вища математика» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=101>

## **11. Методи контролю**

Впровадження кредитно-модульної організації навчального процесу та інтенсивних методів навчання детермінували відхід від традиційних підходів до контролю навчання студентів і впровадження у викладання вищої математики модульно-рейтингової системи контролю та оцінювання, посилення її діагностичної, навчальної, розвивальної та виховної функцій на основі принципів індивідуального характеру, системності, всебічності перевірки і оцінювання, модульності, диференційованості, об'єктивності, єдності вимог до студентів.

З урахуванням місця і ролі навчальної дисципліни у підготовці першокурсників, відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, визначених форм навчального процесу у викладанні предмету реалізуються поточний, тематичний, модульний та підсумковий види педагогічного контролю. Метод усної співбесіди використовується у процесі роботи студента на практичному занятті, на індивідуальних заняттях. Поточний контроль та практична перевірка знань студентів здійснюється на практичному занятті. Тематичний (модульний) контроль, метод оцінювання результатів засвоєння змістових та дидактичних модулів здійснюється методом виконання кожним студентом індивідуального завдання. На групу укладено 28 варіантів завдань, кожне з яких відповідає критеріям: складності, повноти охоплення програмного змісту, надійності, об'єктивності.

Модульний контроль проводиться у формі описових самостійних робіт, усній і письмовій відповіді та комп'ютерного тестування (на платформі MOODLE <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=101>)

За навчальний курс за умови виконання всіх обов'язкових, передбачених навчальною програмою, завдань студент може набрати рейтингових 100 балів.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний (модульний) контроль																	Сума	
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2								100	
T1	T2	T3	T3	T5	T6	T7	T8	МК	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		МК
5	5	5	5	5	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	5	5		10

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 13. Методичне забезпечення

1. Вища математика з основами математичної статистики. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 Агрономія. Укладачі: В. Є. Березовський, Р. В. Ненька, С. В. Лещенко, І. І. Побережець. – Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2020. — 153 с.
2. Вища математика. Навчальний посібник для студентів агрономічних спеціальностей // Укладачі: В.Є. Березовський, С.В. Лещенко, Р.В. Ненька, І.І. Побережець – Умань: ВПЦ «Візаві», 2017. – 148с.
3. Елементи математичного аналізу. Навчально-методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів, які навчаються за напрямом 6.090101 агрономія / Березовський В.Є., С.В. Лещенко, Р.В. Ненька, І. І. Побережець – Умань: ВПЦ «Візаві», 2015. – 80 с.
4. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів, які навчаються за напрямом 6.090101 агрономія / Березовський В.Є., С.В. Лещенко, Р.В. Ненька, І. І. Побережець – Умань: ВПЦ «Візаві», 2015. – 80 с.
5. Елементи математичного аналізу. Методичні рекомендації для проведення практичних занять з вищої математики.// С.В. Лещенко, Р.В. Ненька. Під редакцією В.Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2014. – 86 с.

6. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів з вищої математики // Р.В. Ненька, С.В.Лещенко, І.І.Побережець. Під редакцією В.Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2014. – 80 с.
7. Диференціальне числення. Методичні рекомендації для проведення практичних занять з вищої математики. // С.В. Лещенко, Р.В. Ненька. Під редакцією В.Є. Березовського. – Умань: КопіЦентр, 2012.– 65с.
8. С.В. Лещенко. Інтегральне числення. Елементи теорії ймовірностей (методичні рекомендації для проведення практичних занять з вищої математики для студентів які навчаються за напрямом 6.09101 – агрономія)// С.В. Лещенко, Р.В. Ненька, С.А. Закорчевна. Під редакцією В.Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2012. – 80 с.

## **14. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Вища математика: Підручник: У 2 кн.– 2-ге вид., перероб. і доп.– К.: Либідь, 2017.– Кн..1 Основні розділи / Г.Й. Призва, В.В. Плахотник, Л.Д. Гординський та ін.; За ред.. Г.Л.Кулініча.–400с.
2. Вища математика: Підручник: У 2 кн.– 2-ге вид., перероб. і доп.– К.: Либідь, 2017.– Кн..1 Основні розділи / Г.Л.Кулініч, Є.Ю.Таран, В.М.Бурим та ін.; За ред.. Г.Л.Кулініча.–368с.
3. Дубровник В.П., Юрик І.І., Вища математика: Навч. посібник. - К.: А.С.К., 2018.– 648 с.
4. Дюженкова Л.І. Дюженкова О.Ю. Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі / Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2016.– 624с. (Альма-матер)
5. В.П.Лавренчук, Т.І.Готинчан, В.С. Дронь, О.С. Кондур. Вища математика. Курс лекцій у трьох частинах. Частина 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія, Математичний аналіз: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2017.– 440с.
6. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: Навч. посібник. У 2-х ч - К.:КНЕУ, 2016.

### **Допоміжна**

1. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / За ред. В.П.Дубовика, І.І.Юрика.– К.: Видавництво А.С.К., 2018.–480с.
2. Неміш В.М., Процик А.І., Березька К.М. Вища математика (практикум): Навч. посіб. - Тернопіль: Економічна думка, 2017.
3. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика: Елементи аналітичної геометрії. Диференційне та інтегральне числення функцій однієї змінної. - К.: Вища шк. 2014-С.391
4. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика: Підручник: У 3 кн.: Кн. 2. Диференційне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. - К.: Либідь 2014-с.352
5. Шкіль М.І. та ін. Вища математика: Підручник: У 3 кн.: Кн. Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу. К: Либідь , 2014 -с.280.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. <http://elibrary.ru/> - Наукова електронна бібліотека.
2. <http://www.scientific-library.net> – Електронна бібліотека науково-технічної літератури.
3. <http://www.allbest.ru/> - Безкоштовні електронні бібліотеки: Математика.
4. <http://www.exponenta.ru/> - Освітній математичний сайт: задачі з розв'язками , довідник з математики, консультації, курси лекцій, методичні розробки і т.д.
5. <http://www.allmath.ru/> - Електронні матеріали з математики.
6. <http://www.mathhelp.spb.ru/> - Матеріали з вищої математики на допомогу студентам.
7. <http://mathem.h1.ru/> - Математика On - Line: довідкова інформація з математичних дисциплін.
8. <http://www.mcsme.ru/free-books/> - Сайт вільно розповсюджуваних видань, а також записки лекцій, збірник задач, програми курсів і т.д.

### **16. Зміни у робочій програмі на 2021-2022 навчальний рік.**

В 2021 році в робочій програмі змінилась оновились методи навчання та контролю, оновився список методичного забезпечення.