

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи 1, 2 МП

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

перший проректор з НІР

професор \_\_\_\_\_ С.Я. Ходирев

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

Вища математика  
(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

**підготовки**

бакалавра  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**в галузі знань**

12 Інформаційні технології  
(шифр і назва галузі знань)

**спеціальності**

121 Інженерія програмного забезпечення

—

(шифр і назва спеціальності)

**за освітньою програмою<sup>1</sup>**

Інформаційні управляючі системи і технології  
(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

**мова навчання**

державна  
(мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

<sup>1</sup> якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох освітніх програм за даною спеціальністю, то вказуються усі освітні програми

2019 рік

## 1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів:

- когнітивно-креативних математичних компетенцій;
- операційно-технологічних математичних компетенцій;
- мотиваційно-креативних математичних компетенцій;
- особистісно-інтелектуальних математичних компетенцій;
- особистісно-моральних математичних компетенцій;
- рефлексивно-оцінювальних математичних компетенцій з акцентом на усвідомленні та осмисленні набутих загальнонаукових математичних компетенцій та професійно-математичних компетенцій.

**2. Передумови для вивчення дисципліни:** математика на базі загально-освітньої середньої школи.

## 3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни <sup>2</sup>			
	денна форма навчання		заочна (дистанційна) форма навчання <sup>3</sup>	
Кількість кредитів - <u>11</u> Кількість годин - <u>330</u>	_____ <u>обов'язкова</u> _____ (обов'язкова, вибіркова)			
Семестр викладання дисципліни	1	2	3	_____ (порядковий номер семестру)
Вид контролю:	іспит	залік	іспит	
<b>Розподіл часу:</b>				
- лекції (годин)	32	32	16	
- лабораторні роботи (годин)	-	-	-	
- практичні заняття (годин)	16	32	32	
- самостійна робота студентів (годин)	42	56	42	
- курсовий проект (годин)	-	-	-	
- курсова робота (годин)	-	-	-	
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	-	-	-	
- підготовка та складання екзамену (годин)	30			

<sup>2</sup> Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то на кожний семестр за відповідною формою навчання заповнюється окремий стовпчик таблиці.

<sup>3</sup> Якщо дисципліна на заочній (дистанційній) формі навчання не викладається, то графа “заочна форма навчання” відсутня.

#### 4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Майбутні бакалаври мають досягти рівня практичної орієнтації у використанні математичних методів та відповідного ступеню креативності мислення, набути здатностей до побудови математичних моделей типових практичних задач. Результати навчання дисципліни мають забезпечити здатності бакалаврів до навчання у другому освітньому циклі в частині сприйнятливості до репродуктивного і продуктивного засвоєння матеріалу, спроможності самовдосконалення в процесі здобуття рівня дослідницької орієнтації щодо застосування математичних методів у проблемних ситуаціях.

По завершенні вивчення дисципліни студенти повинні володіти наступними компетентностями:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

#### Результати навчання:

- знати, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки;
- знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізів та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

**5. Критерії оцінювання результатів навчання:** базуються на підсумках упорядкованої сукупності пропедевтичного, підсумкового і резидуального різновидів контролю. Підсумки поточного і семестрового контролю (екзамену, заліку) здійснюються за шкалою ECTS:

#### *Відповідність підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS*

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>«Відмінно»</b> - теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> .
<b>82 – 89</b>	<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>«Дуже добре»</b> - теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в <b>основному</b> сформовані, <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість виконання <b>більшості</b> з них оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> .

75 – 81		C	<b>«Добре»</b> - теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, <b>деякі</b> практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані <b>недостатньо</b> , <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінено мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані з <b>помилкам</b>
67 – 74	Задовільно	D	<b>«Задовільно»</b> - теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , але <b>прогалини не несуть істотного</b> характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в <b>основному</b> сформовані, <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>виконано</b> , <b>деякі</b> з виконаних завдань, можливо, містять <b>помилки</b> .
60 – 66		E	<b>«Достатньо»</b> - теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , <b>деякі</b> практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , багато передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>не виконані</b> , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> .
35 – 59	Незадовільно	FX	<b>«Незадовільно»</b> - теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>більшість</b> передбачених програм навчання навчальних завдань <b>не виконано</b> , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> ; при <b>додатковій самостійній</b> роботі над матеріалом курсу <b>можливе підвищення якості</b> виконання навчальних завдань(з <b>можливістю повторного складання</b> )
1 – 34		F	<b>«Неприйнятно»</b> - теоретичний зміст курсу <b>не освоєно</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>усі виконані</b> навчальні завдання містять <b>грубі помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу <b>не приведе</b> до якого-небудь <b>значимого підвищення якості</b> виконання навчальних завдань.(з <b>обов'язковим повторним курсом</b> )

## 6. Засоби діагностики результатів навчання:

- типові розрахункові роботи;
- стандартизовані тести;
- завдання з поглибленої креативної підготовки;
- контрольні роботи;
- презентації виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- підсумкові комплексні тести.

**7. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять**

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем	Кількість годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
1	2	3	4	5	6	7
<b>I семестр</b>						
<b>Розділ 1. Елементи лінійної алгебри</b>						
<u>Тема 1. Матриці та визначники.</u> Поняття матриці. Види матриць. Операції над матрицями. Визначники другого, третього порядку та їх властивості. Розкладання визначників за елементами рядків та стовпців. Поняття про визначники вищих порядків.	2		<u>ПЗ 1. Матриці та дії над ними. Обчислення визначників.</u> Визначники другого, третього порядку та їх властивості. Розкладання визначників за елементами рядків та стовпців. Види матриць. Операції над матрицями.	2		11.1 (1-4) 11.2 (1)
<u>Тема 2. Система лінійних рівнянь.</u> Основні означення і класифікація. Розв'язування систем лінійних рівнянь методами Крамера і Гаусса. Дослідження систем лінійних рівнянь за методом Гаусса. Застосування лінійної алгебри для розв'язування прикладних задач.	2		<u>ПЗ 2. Розв'язування систем лінійних рівнянь.</u> Розв'язування систем лінійних рівнянь методами Крамера і Гаусса. Дослідження систем лінійних рівнянь методом Гаусса. <u>СРС 1. Системи лінійних рівнянь.</u> Дослідження систем лінійних рівнянь на сумісність. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом оберненої матриці. Однорідні системи рівнянь. Фундаментальна система розв'язків	2  3		11.1 (1-4) 11.2 (2, 3)
<b>Розділ 2. Елементи векторної алгебри</b>						
<u>Тема 3. Вектори. Лінійні операції над векторами.</u> Основні означення. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійна незалежність векторів. Базис на площині і у просторі. Розклад вектора за базисом. Вектори в прямокутній	2		<u>ПЗ 3. Лінійні операції над векторами.</u> Вектори у прямокутній декартовій системі координат: координати, розкладання вектора на складові за координатними осям, довжини, напрямні косинуси, лінійні операції над векторами, колінеарність векторів. <u>СРС 2. Лінійні операції над векторами.</u> Застосування	2  3		4.1 (1,7,10) 4.2 (2)

декартовій системі координат: координати, довжина, напрямні косинуси вектора, лінійні дії над векторами, колінарність векторів. Поділ відрізка у заданому відношенні.			лінійних операцій над векторами при розв'язуванні практичних задач.			
<u>Тема 4. Скалярний добуток.</u> Скалярний добуток двох векторів: визначення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні та механічні застосування.	2		<u>СРС 3. Скалярний добуток.</u> Скалярний добуток двох векторів: визначення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні та механічні застосування.	3		4.1 (1,7,10) 4.2 (2)
<u>Тема 5. Векторний і мішаний добуток.</u> Векторний добуток: означення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні і механічні застосування. Мішаний добуток трьох векторів: визначення, властивості, обчислення через координати спів-множників, геометричні застосування.	2		<u>СРС 4. Векторний і мішаний добуток</u> Застосування векторної алгебри до розв'язування прикладних задач.	3		4.1 (1,4,5, 6,7) 4.2 (2)
<b>Розділ 3. Елементи аналітичної геометрії</b>						
<u>Тема 6. Пряма на площині.</u> Поняття про рівняння лінії на площині. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої: з кутовим коефіцієнтом, через задану точку перпендикулярно до заданого вектора, загальне рівняння, канонічне, параметричне, через дві точки. Кут між двома прямими, умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Відстань від точки до прямої.	2		<u>СРС 5. Пряма на площині.</u> Різні види рівнянь прямої: з кутовим коефіцієнтом, через задану точку перпендикулярно до заданого вектора, загальне рівняння, канонічне, параметричне, через дві точки. Кут між двома прямими, умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Відстань від точки до прямої. <u>СРС 6. Криві другого порядку.</u> Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Поняття фокусу, ексцентриситету	3  3		4.1 (1,4,5,6,7,10) 4.2 (2)
<u>Тема 7. Площина у просторі.</u> Поняття про рівняння поверхні.	2		<u>СРС 7. Площина у просторі.</u> Різні види рівнянь площини: рівняння площини, що	3		4.1 (1,4,5, 6,7)

Площина у просторі. Різні види рівнянь площини: рівняння площини, що проходить через три задані точки, рівняння площини, що проходить через задану точку з заданим нормальним вектором, загальне рівняння, рівняння у відрізках на осях. Кут між двома площинами. Умова паралельності і перпендикулярності двох площин. Відстань від точки до площини.			проходить через три задані точки, рівняння площини, що проходить через задану точку з заданим нормальним вектором, загальне рівняння, рівняння у відрізках на осях. Кут між двома площинами. Умова паралельності і перпендикулярності двох площин. Відстань від точки до площини.			4.2 (2)
<u>Тема 8. Пряма та площина у просторі.</u> Рівняння лінії у просторі. Пряма лінія у просторі. Різні види рівнянь прямої у просторі: канонічні, параметричні рівняння, рівняння прямої, що проходить через дві задані точки, загальне рівняння. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини.	2		<u>ПЗ 4. Елементи аналітичної геометрії.</u> Різні види рівнянь прямої у просторі та на площині: канонічні, параметричні рівняння, рівняння прямої, що проходить через дві задані точки, загальне рівняння. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини. <u>СРС 8. Поверхні другого порядку.</u> Загальне рівняння поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Сфера, еліпсоїд, однопорожнинний гіперболоїд, двопорожнинний гіперболоїд, еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд.	2  3		4.1 (1,7,10) 4.2 (2)  4.1 (1,4,5,6,7) 4.2 (2)
<b>Розділ 4. Вступ до математичного аналізу</b>						
<u>Тема 9. Границя функції однієї змінної.</u> Числова послідовність. Границя числової послідовності. Властивості границі. Число $e$ . Означення границі функції в точці і на нескінченності. Нескінченно малі і нескінченно великі функції, їх властивості та зв'язок між ними. Основні теореми про границі. Обчислення границь	2		<u>СРС 9. Функція однієї змінної та їх властивості.</u> Множини. Операції над множинами. Множина дійсних чисел. Числові проміжки. Окіл точки. Функції однієї змінної, способи завдання, властивості: обмеженість, монотонність, парність, періодичність. неявно задані, обернені та параметрично задані функції. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки. Класифікація елементарних функцій.	3		4.1 (1,9,2,3,4,7) 4.2 (4,3)



<p><u>Тема 10. Перша та друга особливі границі</u> Перша і друга особливі границі. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції. Розкриття невизначеностей.</p>	2		<p><u>ПЗ 5. Границя функції однієї змінної. Обчислення границь. Перша і друга особливі границі. Розкриття невизначеностей.</u></p>	2		4.1 (1,9,2,3,4,7) 4.2 (4,3)
<p><u>Тема 11. Неперервність функції. Точки розриву. Неперервність функції в точці. Дії з неперервними функціями. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Неперервність елементарних функцій. Однобічна неперервність. Поняття розривної функції в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Дослідження функції на неперервність.</u></p>	2		<p><u>СРС 10. Неперервність функції. Точки розриву. Дії з неперервними функціями. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Неперервність елементарних функцій. Однобічна неперервність. Поняття розривної функції в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Дослідження функції однієї змінної на неперервність.</u></p>	3		4.1 (1,9,2,3,4,7) 4.2 (4,3)
<b>Розділ 5. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>						
<p><u>Тема 12. Похідна функції однієї змінної. Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної, її геометричний та фізичний зміст. Дотична та нормаль до кривої. Однобічні похідні, неперервність і диференційованість функції. Правила диференціювання. Похідні складеної та оберненої функції. Похідна функції, заданої параметрично. Таблиця похідних.</u></p>	2		<p><u>ПЗ 6. Похідна функції однієї змінної. Знаходження похідних. Правила диференціювання. Таблиця похідних.</u> <u>СРС 11. Похідна функції однієї змінної. Знаходження похідних. Застосування похідної в прикладних задачах.</u></p>	2  3		4.1 (1,9,2,3,4,7) 4.2 (5,6)
<p><u>Тема 13. Диференціал функції однієї змінної. Похідні вищих порядків. Визначення диференціала, властивості, геометричний зміст. Похідні вищих порядків. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопітала та його застосування для розкриття невизначеностей.</u></p>	2		<p><u>СРС 12. Диференціал функції однієї змінної. Похідні вищих порядків. Визначення диференціала, властивості, геометричний зміст. Похідні вищих порядків.</u></p>	3		4.1 (1,9,2,3,4,7) 4.2 (5,6)  4.1 (1,9,2,3,4,7) 4.2 (5,6)

<b>Розділ 6. Застосування диференціального числення для дослідження функцій</b>						
<u>Тема 14. Екстремум функції однієї змінної.</u> Монотонність функції. Екстремум функції, дослідження функції на екстремум. Найбільше і найменше значення функції на відрізьку	2		<u>ПЗ 7. Екстремум функції однієї змінної. Дослідження функції на екстремум.</u> Знаходження найбільшого та найменшого значення функції на відрізьку. <u>СРС 13. Тема 2. Застосування диференціального числення до розв'язання практичних задач.</u> Застосування диференціального числення при моделюванні процесів.	2  3		4.1 (1,9,2,3,4,7) 4.2 (5,6)
<u>Тема 15. Опуклість і вгнутість графіка функції. Асимптоти графіка функції.</u> Основні означення. Достатня умова опуклості або вгнутості графіка функції. Необхідна та достатня умови існування точки перегину. Горизонтальні та похилі асимптоти.	2		<u>СРС 14. Опуклість і вгнутість графіка функції. Асимптоти графіка функції.</u> Основні означення. Достатня умова опуклості або угнутості графіка функції. Необхідна та достатня умови існування точки перегину. Горизонтальні та похилі асимптоти. Дослідження графіка функції на опуклість (угнутість). Знаходження асимптот.	3		4.1 (1,9,2,3,4,7) 4.2 (5,6)
<u>Тема 16. Схема дослідження функції і побудова її графіка.</u>	2		<u>ПЗ 8. Схема дослідження функції і побудова її графіка.</u> Застосування диференціального числення для аналізу поведінки функції з подальшою побудовою графіків для проведення візуального аналізу.	2		4.1 (1,9,2-5) 4.2 (5,6)
<b>Усього за семестр</b>	<b>32</b>		Практичних занять	<b>16</b>		
			СРС	<b>42</b>		
<b>II семестр</b>						
<b>Розділ 1. Диференціальне числення функцій багатьох змінних</b>						
<u>Тема 1. Функції багатьох змінних. Основні поняття.</u> Означення функції багатьох змінних, область визначення, множина значень, графік функції. Поняття границі і неперервності функції двох змінних. Частинні похідні, повний диференціал 1го порядку та їх геометричний зміст. Диференційовність функцій двох змінних: необхідні та достатні умови.	2		<u>ПЗ 1. Функції багатьох змінних. Основні поняття.</u> Розв'язування задач на знаходження області визначення функції декількох змінних та її графічне зображення. <u>СРС 1. Функції багатьох змінних. Основні поняття.</u> Знаходження частинних похідних і повного диференціала функцій декількох змінних.	2  4		4.1 (1,9,2-5,7) 4.2 (7,8)

<p><u>Тема 2. Диференціювання складеної та неявно заданої функції декількох змінних. Похідні та диференціали вищих порядків. Похідна складеної функції. Повна похідна. Похідна неявно заданої функції. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Дотична площина та нормаль до поверхні.</u></p>	2		<p><u>ПЗ 2. Диференціювання складеної та неявно заданої функції. Похідні та диференціали вищих порядків.</u>          Похідна складеної функції. Повна похідна. Похідна неявно заданої функції. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Дотична площина та нормаль до поверхні.</p>	2		4.1 (1,9,2-5,7) 4.2 (7,8)
<p><u>Тема 3. Деякі застосування частинних похідних.</u>          Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт функції в точці. Зв'язок між градієнтом і похідною за напрямом. Екстремум функції двох змінних. Необхідні і достатні умови екстремуму.</p>	2		<p><u>ПЗ 3. Деякі застосування частинних похідних.</u>          Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт функції в точці. Зв'язок між градієнтом і похідною за напрямом.  <u>СРС 2. Деякі застосування частинних похідних.</u>          Екстремум функції двох змінних, необхідні умови екстремуму. Достатні умови екстремуму.  <u>СРС 3. Деякі застосування частинних похідних.</u>          Найбільше та найменше значення функції двох змінних. Поняття про умовний екстремум. Метод найменших квадратів.</p>	2  4  4		4.1 (1,9,2-5,7) 4.2 (7,8)   4.1 (1,9,2-5,7) 4.2 (7,8)
<b>Розділ 2. Невизначений інтеграл</b>						
<p><u>Тема 4. Невизначений інтеграл та його властивості.</u>          Поняття первісної і невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування.</p>	2		<p><u>ПЗ 4. Невизначений інтеграл та його властивості.</u>          Поняття первісної і невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування.  <u>СРС 4. Комплексні числа і многочлени.</u> Поняття про комплексні числа. Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формі. Многочлени. Розклад многочлена з дійсними коефіцієнтами на лінійні і квадратні (з комплексними коренями) множники з дійсними коефіцієнтами.</p>	2  4		4.1 (1,9,3,4,6) 4.2 (9)
<p><u>Тема 5. Основні методи інтегрування.</u>          Метод підстановки (заміни змінної), метод інтегрування частинами.</p>	2		<p><u>ПЗ 5. Основні методи інтегрування.</u>          Метод підстановки (заміни змінної).          Метод інтегрування частинами.</p>	2		4.1 (1,9,3,4,6) 4.2 (9)

Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен.			<u>СРС 5. Основні методи інтегрування.</u> Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен.	4		
<u>Тема 6. Інтегрування раціональних дробів.</u> Раціональний дріб (правильний і неправильний). Елементарні раціональні дроби та їх інтегрування. Розклад правильного раціонального дроби на елементарні дроби. Інтегрування раціонального дроби.	2		<u>ПЗ 6. Інтегрування раціональних дробів.</u> Раціональний дріб (правильний і неправильний). Елементарні раціональні дроби та їх інтегрування. Розклад правильного раціонального дроби на елементарні дроби. Інтегрування раціонального дроби.	2		4.1 (1,9,3, 4,6) 4.2 (9)
<u>Тема 7. Інтегрування тригонометричних функцій.</u> Універсальна і інші підстановки.	2		<u>ПЗ 7. Інтегрування тригонометричних функцій.</u> Універсальна і інші підстановки. Застосування формул зниження степеня, добутку тригонометричних функцій, основних тригонометричних тотожностей для спрощення підінтегрального виразу.	2		4.1 (1,9,3, 4,6) 4.2 (9)
<u>Тема 8. Інтегрування ірраціональних функцій.</u>	2		<u>ПЗ 8. Інтегрування ірраціональних функцій.</u> Метод заміни для ірраціональних виразів певного типу, тригонометричні підстановки, виділення повного квадрату.	2		4.1 (1,9,3, 4,6) 4.2 (9)
<b>Розділ 3. Визначений інтеграл</b>						
<u>Тема 9. Визначений інтеграл та його властивості. Обчислення визначеного інтеграла.</u> Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла (задача про площу криволінійної трапеції, задача про пройдений шлях). Означення, умови існування, геометричний та фізичний зміст визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів: метод заміни змінної (підстановки), метод інтегрування частинами.	2		<u>ПЗ 9. Визначений інтеграл та його властивості. Обчислення визначеного інтеграла.</u> Розв'язання задач на обчислення визначеного інтеграла. Безпосереднє застосування формули Ньютона-Лейбніца <u>СРС 6. Визначений інтеграл та його властивості. Обчислення визначеного інтеграла.</u> Розв'язання задач на обчислення визначеного інтеграла методом заміни змінної та інтегруванням частинами.	2  4		4.1 (1,9,3, 4,6) 4.2 (10)
<u>Тема 10. Геометричні застосування</u>	2		<u>ПЗ 10. Геометричні застосування визначеного</u>	2		4.1 (1,9,3,

<u>визначеного інтегралу.</u> Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги кривої, об'єму тіла обертання, площі поверхні обертання. Механічні застосування визначених інтегралів.			<u>інтегралу.</u> Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги кривої, об'єму тіла обертання, площі поверхні обертання. <u>СРС 7. Геометричне застосування визначеного інтеграла.</u> Розв'язування задач прикладного характеру.	4		4,6 4.2 (10)
<u>Тема 11. Поняття про невластні інтеграли I і II роду.</u> Визначення. Ознаки збіжності.	2		<u>ПЗ 11. Поняття про невластні інтеграли I і II роду.</u> Визначення. Ознаки збіжності. Застосування невластних інтегралів у фінансах. <u>СРС 8. Поняття про невластні інтеграли I і II роду.</u> Визначення. Ознаки збіжності.	2 4		4.1 (1,9,3, 4,6) 4.2 (10)
<b>Розділ 4. Звичайні диференціальні рівняння</b>						
<u>Тема 12. Диференціальні рівняння першого порядку.</u> Основні означення. Загальні поняття та означення. Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку. Геометричний зміст ДР першого порядку. ДР з відокремлюваними змінними. Однорідні ДР першого порядку. Лінійні ДР першого порядку.	4		<u>ПЗ 12. Диференціальні рівняння першого порядку.</u> Розв'язування ДР 1-го порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні. <u>ПЗ 13. Диференціальні рівняння першого порядку.</u> Розв'язування однорідних та лінійних ДР 1-го порядку. <u>СРС 9. Диференціальні рівняння першого порядку.</u> Рівняння Бернуллі. Деякі застосування ДР першого порядку до розв'язання прикладних задач з практичним змістом.	2 2 4		4.1 (1,9,4, 5,7) 4.2 (12, 11)  4.1 (1,9,4, 5,7) 4.2 (12, 11)
<u>Тема 13. Диференціальні рівняння другого порядку.</u> Основні поняття і означення. Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.	2		<u>ПЗ 14. Диференціальні рівняння другого порядку.</u> Основні поняття і означення. Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.	2		4.1 (1,9,4, 5,7) 4.2 (11, 12)
<u>Тема 14. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР) другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</u> Лінійна залежність і незалежність розв'язків ЛОДР. Визначник Вронського.	2		<u>ПЗ 15. ЛОДР другого порядку із сталими коефіцієнтами.</u> Характеристичне рівняння. Загальний розв'язок ЛОДР із сталими коефіцієнтами другого порядку у випадках дійсних (різних і рівних) і комплексних коренів характеристичного рівняння.	2		4.1 (1,9,4, 5,7) 4.2 (11, 12)

Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР другого порядку. ЛОДР другого порядку із сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Загальний розв'язок ЛОДР із сталими коефіцієнтами другого порядку у випадках дійсних (різних і рівних) і комплексних коренів характеристичного рівняння.			<u>СРС 10. ЛНДР другого порядку із сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.</u> Знаходження загального розв'язку ЛНДР.	4		4.1 (1,9,4, 5,7) 4.2 (11, 12)
			<u>СРС 11. Тема 5. Диференціальні рівняння коливань.</u> Приклади складання диференціальних моделей для деяких прикладних задач та їх розв'язування.	4		
			<u>СРС 12. Тема 6. Системи диференціальних рівнянь.</u> Системи лінійних ДР із сталими коефіцієнтами.	4		
<u>Тема 15. ЛНДР другого порядку із сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.</u> Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння (ЛНДР) другого порядку. Теорема про структуру загального розв'язку ЛНДР другого порядку. Знаходження загального розв'язку ЛНДР.	2		<u>ПЗ 16. Диференціальні рівняння першого порядку.</u> Розв'язування ДР 1-го порядку: з відокремленими змінними, однорідні, лінійні.	2		4.1 (1,9,4, 5,7) 4.2 (12, 11)
			<u>СРС 13. Диференціальні рівняння першого порядку.</u> Розв'язування однорідних та лінійних ДР 1-го порядку.	4		
			<u>СРС 14. Диференціальні рівняння першого порядку.</u> Рівняння Бернуллі. Деякі застосування ДР першого порядку до розв'язання прикладних задач з практичним змістом.	4		
<b>Усього за семестр</b>	<b>32</b>		Практичних занять	<b>32</b>		
			СРС	<b>56</b>		
<b>III семестр</b>						
<b>Розділ 1. Кратні та криволінійні інтеграли.</b>						
<u>Тема 1. Подвійні інтеграли та їх властивості. Обчислення подвійних інтегралів.</u> Задачі що приводять до подвійного інтегралу ( задачі про об'єм циліндричного тіла, про масу неоднорідної пластини). Теорема існування. Властивості. Обчислення подвійних інтегралів у ДПСК. Обчислення подвійного інтеграла у полярній системі координат.	2		<u>ПЗ 1. Подвійні інтеграли та їх властивості.</u> Обчислення подвійних інтегралів у ДПСК.	2		11.1 (1-5) 11.2 (15)
			<u>ПЗ2. Подвійний інтеграл.</u> Зміна порядку інтегрування. Непрямокутні області інтегрування. Обчислення подвійних інтегралів у полярній системі координат.	2		
			<u>СРС 1. Подвійні інтеграли та їх властивості.</u> Обчислення подвійних інтегралів у ДПСК. Задачі у загальному випадку	3		
			<u>СРС 2. Подвійний інтеграл у полярних координатах.</u> Формули переходу. Параметричні рівняння.	3		
<u>Тема 2. Потрійні інтеграли та їх властивості. Обчислення потрійних інтегралів.</u> Задача про масу неоднорідного	2		<u>ПЗ 3. Потрійні інтеграли та їх властивості.</u> Обчислення потрійних інтегралів у ДПСК.	2		11.1 (1-5) 11.2 (15)
			<u>ПЗ 4. Заміна змінних у потрійних інтегралах.</u> Об-	2		

тіла. Визначення та властивості потрійного інтеграла. Теорема існування. Обчислення потрійного інтеграла у ДПСК. Обчислення потрійних інтегралів у циліндричних та сферичних координатах.			числення потрійних інтегралів у циліндричних та сферичних координатах. <u>СРС 3. Потрійні інтеграли та їх властивості.</u> Обчислення потрійних інтегралів у ДПСК.	3		
<u>Тема 3. Геометричні та механічні застосування подвійних та потрійних інтегралів.</u> Метод інтегральних сум. Знаходження об'єму тіл за допомогою подвійного та потрійного інтегралів. Статичні моменти, центр мас плоскої пластини. Площа поверхні. Знаходження маси, статичних моментів, координат центра мас неоднорідного тіла.	2		<u>ПЗ 5. Геометричні та механічні застосування подвійних та потрійних інтегралів.</u> Знаходження об'єму тіл за допомогою подвійного та протрійного інтегралів. <u>ПЗ 6. Знаходження статичних моментів і координат центра мас неоднорідної плоскої пластини і неоднорідного тіла за допомогою подвійних та потрійних інтегралів.</u> <u>СРС 4. Геометричні та механічні застосування подвійних та потрійних інтегралів.</u> Метод інтегральних сум. Знаходження об'єму тіл за допомогою подвійного та потрійного інтегралів. Статичні моменти, центр мас плоскої пластини. Площа поверхні. Знаходження маси, статичних моментів, координат центра мас неоднорідного тіла.	2  2  3		11.1 (1-5) 11.2 (15)
<u>Тема 4. Криволінійні інтеграли.</u> Задача, що приводить до поняття криволінійного інтеграла 1-го роду. Визначення та властивості. Обчислення. Задача, що приводить до поняття криволінійного інтеграла другого роду (задача про роботу сили вздовж кривої). Визначення та властивості. Обчислення криволінійних інтегралів другого роду. Незалежність від шляху інтегрування. Геометричні та механічні застосування.	2		<u>ПЗ 7 Криволінійні інтеграли першого роду.</u> Обчислення. Геометричні та механічні застосування. <u>ПЗ 8. Криволінійні інтеграли другого роду.</u> Обчислення криволінійних інтегралів другого роду. Незалежність від шляху інтегрування. <u>СРС 5. Криволінійні інтеграли першого роду.</u> Основні поняття. Властивості. Обчислення криволінійних інтегралів першого роду. Геометричні та механічні застосування. <u>СРС 6. Застосування криволінійних інтегралів.</u> Знаходження функції по її повному диференціалу. Формула Грина. Обчислення площі. Знаходження роботи змінної сили вздовж заданої кривої.	2  2  3		11.1 (1-5) 11.2 (15)

<b>Розділ 3. Ряди.</b>					
<p><u>Тема 5. Числові ряди з невід'ємними членами.</u> Основні поняття. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коши.</p>	2		<p><u>ПЗ 9. Числові ряди з невід'ємними членами.</u> Необхідна ознака збіжності. Знаходження загального члену ряду. Застосування рядів Діріхле та геометричних прогресій.</p>	2	11.1 (1-5) 11.2 (17, 18)
			<p><u>ПЗ 10. Числові ряди з невід'ємними членами</u> Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші.</p>	2	
			<p><u>СРС 7. Числові ряди з невід'ємними членами.</u> Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коши.</p>	3	
<p><u>Тема 6. Знакозмінні ряди.</u> Основні поняття. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбниці. Абсолютна та умовна збіжність.</p>	2		<p><u>ПЗ 11. Знакозмінні ряди.</u> Дослідження на збіжність знакозмінних і знакопочередних рядів. Теорема Лейбниці. Абсолютна та умовна збіжність.</p>	2	11.1 (1-5) 11.2 (17, 18)
			<p><u>ПЗ 12. Знакозмінні ряди.</u> Застосування числових рядів для наближених обчислень</p>	2	
			<p><u>СРС 8. Знакозмінні ряди.</u> Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбниці. Абсолютна та умовна збіжність. Вплив абсолютної та умовної збіжності на швидкість знаходження числового значення ряду при зазначеній похибці.</p>	3	
<p><u>Тема 7. Функціональні ряди.</u> <u>Степеневі ряди.</u> Поняття функціонального ряду. Область збіжності. Рівномірнозбіжні ряди. Функціональні ряди. Основні поняття. Степеневі ряди. Область збіжності. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Основні поняття. Необхідна і достатня умови розкладання функції в ряд Тейлора.</p>	2		<p><u>ПЗ 13. Степеневі ряди.</u> Знаходження області збіжності степеневих рядів. Радіус збіжності. Теорема Вейерштрасса</p>	2	11.1 (1-5) 11.2 (17, 18)
			<p><u>ПЗ 14. Ряди Тейлора і Маклорена.</u> Розкладання в ряд Тейлора деяких елементарних функцій за степенями (x-a).</p>	2	
			<p><u>СРС 9. Ряди Тейлора і Маклорена.</u> Розкладання в ряд Маклорена показникових та біноміальних функцій</p>	3	
			<p><u>СРС 10. Ряди Тейлора і Маклорена.</u> Розкладання в ряд Маклорена тригонометричних та гіперболічних функцій</p>	3	
			<p><u>СРС 11. Застосування степеневих рядів для</u></p>	3	



Розкладання деяких елементарних функцій в ряд Маклорена.			<u>розв'язання прикладних задач.</u> Обчислення наближених значень функцій, інтегралів. <u>СРС 12. Застосування степеневих рядів для розв'язання прикладних задач.</u> Інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів. <u>СРС 13. Застосування степеневих рядів для розв'язання прикладних задач.</u> Алгоритм обчислення трансцендентних функцій за допомогою рядів.	3		11.1 (1-5) 11.2 (19)
<u>Тема 8. Поняття про ряди Фур'є.</u> Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти Фур'є. Теорема Діріхле. Ряди Фур'є для $2\pi$ – періодичних функцій. Ряди Фур'є для парних і непарних функцій. Ряди Фур'є для $2l$ – періодичних функцій, для функцій, заданих на відрізку $[0, l]$ або на відрізку $[a, b]$ .	2		<u>ПЗ 15. Поняття про ряди Фур'є.</u> Тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є для $2\pi$ – періодичних функцій. <u>ПЗ 16. Ряди Фур'є.</u> Ряди Фур'є для парних і непарних функцій. Ряди Фур'є для $2l$ – періодичних функцій, для функцій, заданих на відрізку $[0, l]$ або на відрізку $[a, b]$ . <u>СРС 14. Ряди Фур'є.</u> Розклад функції у ряд Фур'є за графіком	2  2  3		11.2 (19)
<b>Усього за семестр</b>	<b>16</b>		Практичних занять	<b>32</b>		
			СРС	<b>42</b>		
<b>УСЬОГО за дисципліну</b>	<b>80</b>		Практичних занять	<b>80</b>		
			СРС	<b>140</b>		

## 8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять<sup>4</sup>

(за наявності)

1. Лінійна алгебра.
2. Векторна алгебра та аналітична геометрія.
3. Границі.
4. Диференціальне числення.
5. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.
6. Невизначений і визначений інтеграл.
7. Диференціальні рівняння.
8. Кратні і криволінійні інтеграли.
9. Ряди.

### 9. Форми поточного та підсумкового контролю:

- прийом розрахункових завдань та завдань поглибленої креативної підготовки;
- проведення контрольних робіт, стандартизованих тестів, екзаменів.

### 10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення

(за потреби)

### 11. Рекомендовані джерела інформації

#### 1. Базова література

- 1.1. Герасимчук В.С. Повний курс вищої математики у прикладах і задачах / В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. – К.: Книги України. ЛТД, 2010, Т.1-3.
- 1.2. Дубовик В.П. Вища математика / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – К.: Вища школа, 2006. – 648 с.
- 1.3. Дюженкова Л.І. Вища математика. Приклади і задачі / Л.І. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.О. Михалін. – К., 2002. – 622 с.
- 1.4. Коваленко І.П. Вища математика. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2006. – 343 с.
- 1.5. Мартиненко В.С. Збірник задач з вищої математики. Ч. I, II – К.: КНТЕУ, 2000.

#### 2. Допоміжна література

- 2.1. Вербицкий В.И. Матрицы и системы линейных алгебраических систем: конспект лекций / В.И. Вербицкий, А.Г. Михайленко. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 32 с.
- 2.2. Небрятенко О.В. Элементы векторной алгебры та аналітичної геометрії: конспект лекцій / О.В. Небрятенко, В.О. Нестеренко, Ж.В. Саппа. – Х.: ХНАДУ, 2009. – 76 с.

<sup>4</sup> Вказується орієнтовна тематика КП, КР, РГР, якщо вони передбачені навчальною програмою

2.3 Латишев В. Р. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії. Методичні вказівки і завдання. – Руська Л. Ю., Толстяк О. Д. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 40 с.

2.4 Мороз І. І. Функції однієї змінної. Границі і неперервність функцій. / Мороз І. І., Нацик Л. Д. – Х.: ХНАДУ, 2014. – 65 с.

2.5 Макаричев А.В. Функция. Предел и непрерывность функции: конспект лекцій / А.В. Макаричев. – Х.: ХНАДУ, 2010. – 40 с.

2.6 Макаричев О.В. Методичні вказівки та завдання з вищої математики (розділ «Границя та неперервність функції») / О.В. Макаричев, А.Г. Михайленко, Л.Ю. Руська та ін. – Х.: ХНАДУ, 2011. – 58 с.

2.7 Латишев В.Р. Диференціальне числення функції однієї змінної: конспект лекцій / В.Р. Латишев. – Х.: ХНАДУ, 2009. – 56 с.

2.8 Латишев В.Р. Методичні вказівки та завдання до теми «Диференціальне числення, функція однієї змінної та його застосування» / В.Р. Латишев, Т.І. Лукашук, Л.Ю. Руська. – Х.: ХНАДУ, 2010. – 48 с.

2.9 Мороз І.І. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: конспект лекцій / І.І. Мороз. – Х.: ХНАДУ, 2009. – 84 с.

2.10 Латишев В.Р. Методичні вказівки та завдання з вищої математики (розділ «Функція багатьох змінних») / В.Р. Латишев, Т.І. Лукашук, О.В. Макаричев та ін. – Х.: ХНАДУ, 2011. – 36 с.

2.11 Ярхо Т.О. Практикум з вищої математики. Невизначений інтеграл: навчально-методичний посібник / Т.О. Ярхо, Т.В. Ємельянова, Т.Б.Фастовська та ін. – Х.: ХНАДУ, 2017. – 147 с.

2.12 Ярхо Т.О. Практикум з вищої математики. Визначений інтеграл та його застосування: навчально-методичний посібник / Т.О. Ярхо, О.В., І. І. Мороз. – Х.: ХНАДУ, 2016. – 75 с.

2.13 Вишневецький О.Л. Диференціальні рівняння: конспект лекцій / О.Л. Вишневецький. – Х.: ХНАДУ, 2009. – 56 с.

2.14 Нестеренко В.О. Кратні та криволінійні інтеграли: конспект лекцій / В.О. Нестеренко. – Х.: ХНАДУ, 2000. – 56 с.

2.15 Нестеренко В.О. Методичні вказівки до типових занять з вищої математики з теми «Криволінійні інтеграли та їх застосування» / В.О. Нестеренко, Ж.В. Саппа. – Х.: ХНАДУ, 2010. – 50 с.

2.16 Ярхо Т. О. Теорія числових рядів: навчально-методичний посібник / Т.О. Ярхо. – Х.: ХНАДУ, 2017. – 59 с.

2.17 Нацик Л. Д. Степеневі ряди: конспект лекцій / Л. Д. Нацик. – Х.: ХНАДУ, 2011. – 40 с.

2.18 Нестеренко В. О. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з теми «Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є» / В. О. Нестеренко, Ж. В. Саппа. – Х.: ХНАДУ, 2010. – 50 с.

### **3. Інформаційні ресурси**

3.1. [files.Khadi.Kharkov.ua](http://files.Khadi.Kharkov.ua)

(адреси сайтів з матеріалами)

Розроблено та внесено: кафедрою вищої математики  
(повне найменування кафедри)

Розробник (и) програми: к.п.н. Бобрицька Г.С.

: к.п.н., доц. Пташний О.Д.

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “30” серпня 2019р.  
(номер) (та дата протоколу)

Завідувач кафедри Д.П.Н., доц. Ярхо Т. О.  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПБ завідувача кафедри)

### Погоджено<sup>5</sup>

Завідувач кафедри комп'ютерних технологій і мехатроніки  
(повна назва випускової кафедри)

Д. Т. Н., проф.  
(наук. ступінь, вчене звання) (підпис)

Ніконов О.Я.  
(ПБ завідувача кафедри)

“ ” 20 року  
(день) (місяць) (рік)

### Погоджено

Декан механічного факультету  
(повна назва факультету, де читається дисципліна)

Д.Т.Н., проф.  
(наук. ступінь, вчене звання)

(підпис)

Кириченко І.Г.  
(ПБ декана)

“ ” 20 року  
(день) (місяць) (рік)

© \_\_\_\_\_, 2019 рік

© \_\_\_\_\_, 2024 рік

### Примітки:

Робоча програма навчальної дисципліни розробляється відповідною кафедрою у 2-х екземплярах на 5 років і затверджується до 30 серпня: 1 екземпляр – у навчальний відділ; 2-екземпляр залишається на кафедрі.

**Форма в редакції ХНАДУ відповідно до листа МОН України за №1/9-434 від 09 липня 2018 року затверджена Методичною радою ХНАДУ 26 вересня 2018 року протокол №1**

<sup>5</sup> якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох освітніх програм за вказаною спеціальністю, то погодження робиться з кожною випускаючою кафедрою.

Підпис погодження не повинен знаходитись на окремому аркуші.