

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи 1ДЕ

ЗАТВЕРДЖУЮ

декан ДБФ

професор _____ С.О. Бугаєвський
“ ___ ” _____ 20__ року

**ЗМІНИ ДО
РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ**

навчальної дисципліни	<u>Вища математика</u> (назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)
підготовки	<u>бакалавр</u> (назва освітньо-кваліфікаційного рівня)
в галузі знань	<u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва галузі знань)
спеціальності	<u>101 Екологія</u> (шифр і назва спеціальності)
за освітньою програмою¹	<u>Екологія та охорона навколишнього середовища</u> (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
мова навчання	<u>державна</u> (мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)
дата затвердження зміни вносяться	<u>04.10.2018р.</u> <u>з 01.09.2019р.</u>

¹ 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.

(вказати які дисципліни передують її вивченню)

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни ²		
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання ³	
Кількість кредитів - 6 Кількість годин - 180	обов'язкова (обов'язкова, вибіркова)		
Семестр викладання дисципліни	1	2	(порядковий номер семестру)
Вид контролю:	залік	іспит	
Розподіл часу:			
- лекції (годин)	16	16	
- лабораторні роботи (годин)	-	-	
- практичні заняття (годин)	16	16	
- самостійна робота студентів (годин)	58	28	
- курсовий проект (годин)	-	-	
- курсова робота (годин)	-	-	

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

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

- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	-	-	
- підготовка та складання екзамену (годин)	-	30	

4. Очікувані результати навчання з дисципліни «Вища математика»:

(п.2.3 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в освітній програмі)

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.

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:

Таблиця 1.

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
90-100	Відмінно	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального .
82 – 89	Добре	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального .
75 – 81		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо , усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилкам
67 – 74	Задовільно	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний частково , але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки .

60 – 66		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , багато передбачені програмою навчання навчальні завдання не виконані , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального .
35 – 59	Незадовільно	FX	«Незадовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
1 – 34		F	«Неприйнятно» - теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значимого підвищення якості виконання навчальних завдань. (з обов'язковим повторним курсом)

6. Засоби діагностики результатів навчання:

- включають засоби його оцінювання та методи демонстрування 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;
- екзаменаційні білети.

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
I семестр						
Розділ 1. Елементи лінійної алгебри						
<p><u>Тема 1. Матриці та визначники. Система лінійних рівнянь.</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. 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.</p>	1		<p><u>ПЗ 1. Матриці. Системи лінійних рівнянь.</u> Види матриць. Операції над матрицями. Визначники другого, третього порядку та їх властивості. Розкладання визначників за елементами рядків та стовпців. Розв'язування систем лінійних рівнянь методами Крамера і Гаусса. Дослідження систем лінійних рівнянь за методом Гаусса. <u>СРС 1. Матриці. Системи лінійних рівнянь.</u> Види матриць. Операції над матрицями. Визначники другого, третього порядку та їх властивості. Розкладання визначників за елементами рядків та стовпців. Обернена матриця. Розв'язування систем лінійних рівнянь методами Крамера і Гаусса. Дослідження систем лінійних рівнянь за методом Гаусса. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом оберненої матриці. Однорідні системи рівнянь.</p>	1		11.1 (1-4) 11.2 (1-3)
Розділ 2. Елементи векторної алгебри						
<p><u>Тема 2. Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток. Векторний і мішаний добуток.</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 декартовій системі координат: координати, довжина, напрямні косинуси вектора, лінійні дії над векторами, колінарність векторів. Поділ відрізка у заданому</p>	1		<p><u>ПЗ 2. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток. Векторний і мішаний добуток.</u> Вектори в прямокутній декартовій системі координат: координати, розкладання вектора на складові по координатним осям, довжини, напрямні косинуси, лінійні операції над векторами, колінарність векторів. Поділ відрізка у заданому відношенні. Скалярний добуток двох векторів: визначення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні та механічні застосування. Векторний добуток: означення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні і механічні застосування. Мішаний добуток трьох векторів: визначення, властивості, обчислення через</p>	1		

<p>відношенні. Скалярний добуток двох векторів: визначення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні та механічні застосування. Векторний добуток: означення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні і механічні застосування. Мішаний добуток трьох векторів: визначення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні застосування.</p>		<p>координати співмножників, геометричні застосування. <u>СРС 3. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток. Векторний і мішаний добуток.</u> Вектори в прямокутній декартовій системі координат: координати, розкладання вектора на складові по координатним осям, довжини, напрямні косинуси, лінійні операції над векторами, колінарність векторів. Поділ відрізка у заданому відношенні. Скалярний добуток двох векторів: визначення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні та механічні застосування. Векторний добуток: означення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні і механічні застосування. Мішаний добуток трьох векторів: визначення, властивості, обчислення через координати співмножників, геометричні застосування. Застосування векторної алгебри до розв'язування прикладних задач.</p>	2		<p>11.1 (1-5) 11.2 (2, 3)</p>
<p>Розділ 3. Елементи аналітичної геометрії</p>					

<p><u>Тема 3. Пряма на площині. Площина у просторі.</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. Поняття про рівняння поверхні. 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.</p>	1		<p><u>ПЗ 3. Пряма на площині. Площина у просторі.</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. 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.</p> <p><u>СРС 3. Пряма на площині. Криві другого порядку. Площина у просторі.</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. Полярна система координат. Полярні і параметричні рівняння лінії. Загальне рівняння лінії другого порядку. Коло, еліпс, гіпербола, парабола. 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.</p>	1		11.1 (1-5) 11.2 (2, 3)
<p><u>Тема 4. 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</p>	1		<p><u>ПЗ 4. Пряма та площина у просторі.</u> 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.</p> <p><u>СРС 4. Пряма та площина у просторі.</u> Різні види рівнянь прямої у просторі: канонічні, параметричні рівняння, рівняння прямої, що проходить через дві задані точки, загальне рівняння. Кут між двома прямими. Умови па-</p>	1		11.1 (1-5) 11.2 (2, 3)

паралельності і перпендикулярності прямої і площини.			ралельності і перпендикулярності двох прямих. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини. <u>СРС 5. Поверхні другого порядку.</u> Загальне рівняння поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні. Сфера, еліпсоїд, однопорожнинний гіперboloїд, двопорожнинний гіперboloїд, еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд.	1		11.1 (1-5)
Розділ 4. Вступ до математичного аналізу						
<u>Тема 5. Границя функції однієї змінної. Неперервність функції. Точки розриву.</u> Числова послідовність. Границя числової послідовності. Властивості границі. Число ϵ . 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. Перша і друга визначні границі. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції. Розкриття невизначеностей. 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.	1		<u>СРС 6. Тема 1. 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. <u>ПЗ 5. Границя функції однієї змінної. Неперервність функції. Точки розриву.</u> Обчислення границь. Дослідження функції однієї змінної на неперервність. <u>СРС 7. Границя функції однієї змінної. Неперервність функції. Точки розриву.</u> Обчислення границь. Дослідження функції однієї змінної на неперервність	1 1		11.1 (1-5) 11.2 (4) 11.1 (1-5) 11.2 (4-6)
Розділ 5. Диференціальне числення функції однієї змінної						

<p><u>Тема 6. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної. Похідні вищих порядків.</u> 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. Визначення диференціала, властивості, геометричний зміст. Похідні вищих порядків. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопітала та його застосування для розкриття невизначеностей.</p>	1		<p><u>ПЗ 6. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної. Похідні вищих порядків.</u> Знаходження похідних. Застосування похідної в задачах геометрії та механіки. Визначення диференціала, властивості, геометричний зміст. Похідні вищих порядків.</p> <p><u>СРС 8. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної. Похідні вищих порядків.</u> Знаходження похідних. Застосування похідної в задачах геометрії та механіки. Диференціювання неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання. Визначення диференціала, властивості, геометричний зміст. Похідні вищих порядків.</p> <p><u>СРС 9. Основні теореми диференціального числення: теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопітала та його застосування для розкриття невизначеностей.</u></p>	1 1 1		11.1 (1-5) 11.2 (7, 8) 11.1 (1-5) 11.2 (7, 8)
Розділ 6. Застосування диференціального числення для дослідження функцій						
<p><u>Тема 7. Екстремум функції однієї змінної. Опуклість і вгнутість графіка функції. Асимптоти графіка функції. Схема дослідження функції і побудова її графіка.</u> Монотонність функції. Екстремум функції, дослідження функції на екстремум. Найбільше і найменше значення</p>	1		<p><u>ПЗ 7. Екстремум функції однієї змінної. Опуклість і вгнутість графіка функції. Асимптоти графіка функції. Схема дослідження функції і побудова її графіка.</u> Дослідження функції на екстремум. Знаходження найбільшого та найменшого значень функції на відрізку. Дослідження графіка функції на опуклість (вгнутість). Знаходження асимптот.</p> <p><u>СРС 10. Екстремум функції однієї змінної. Опуклість і вгнутість графіка функції. Асимптоти графіка функції. Схема</u></p>	1 2		

<p>ня функції на відрізьку. Основні означення. Достатня умова опуклості або вгнутості графіка функції. Необхідна та достатня умови існування точки перегину. Горизонтальні та похилі асимптоти.</p>			<p><u>дослідження функції і побудова її графіка.</u> Дослідження функції на екстремум. Знаходження найбільшого та найменшого значень функції на відрізьку. Застосування диференціального числення до розв'язування прикладних задач. Основні означення. Достатня умова опуклості або вгнутості графіка функції. Необхідна та достатня умови існування точки перегину. Горизонтальні та похилі асимптоти. Дослідження графіка функції на опуклість (вгнутість). Знаходження асимптот.</p>		<p>11.1 (1-5) 11.2 (7, 8)</p>
Розділ 7. Диференціальне числення функцій багатьох змінних					
<p><u>Тема 8. Функції багатьох змінних. Основні поняття. Диференціювання складеної та неявно заданої функції декількох змінних. Похідні та диференціали вищих порядків. Деякі застосування частинних похідних.</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.</p> <p>Похідна складеної функції. Повна похідна. Похідна неявно заданої функції. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Дотична площина та нормаль до поверхні.</p> <p>Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт функції в точці. Зв'язок між</p>	1		<p><u>ПЗ 8. Функції багатьох змінних. Основні поняття. Диференціювання складеної та неявно заданої функції декількох змінних. Похідні та диференціали вищих порядків. Деякі застосування частинних похідних.</u> Розв'язування задач на знаходження області визначення функції декількох змінних та її графічне зображення. Знаходження частинних похідних і повного диференціала першого порядку функцій декількох змінних. Знаходження похідних складеної і неявно заданої функцій декількох змінних. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Дотична площина та нормаль до поверхні. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт функції в точці. Дослідження на екстремум функцій двох змінних.</p> <p><u>СРС 11. 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 1-го порядку та їх геометричний зміст. Диференційовність функцій двох змінних: необхідні та достатні умови.</p> <p><u>СРС 12. Диференціювання складеної та неявно заданої функцій декількох змінних. Похідні та диференціали вищих порядків.</u> Похідна складеної функції. Повна похідна. Похідна неявно заданої функції. Частинні похідні та диференціали</p>	1 1 1	<p>11.1 (1-5) 11.2 (9, 10) 11.1 (1-5) 11.2 (9, 10)</p>

<p>градієнтом і похідною за напрямом. Екстремум функції двох змінних. Необхідні і достатні умови екстремуму.</p>		<p>вищих порядків. Дотична площина та нормаль до поверхні.</p> <p><u>СРС 13. Деякі застосування частинних похідних.</u> Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт функції в точці. Зв'язок між градієнтом і похідною за напрямом. Дослідження на екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних. Поняття про умовний екстремум. Метод найменших квадратів.</p>	1		11.1 (1-5) 11.2 (9, 10)
Розділ 2. Невизначений інтеграл					
<p><u>Тема 9. Невизначений інтеграл та його властивості. Основні методи інтегрування.</u> Поняття первісної і невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування. Метод підстановки (заміни змінної), метод інтегрування частинами. Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен.</p>	1	<p><u>ПЗ 9. Невизначений інтеграл та його властивості. Основні методи інтегрування.</u> Знаходження невизначених інтегралів методом безпосереднього інтегрування. Метод підстановки (заміни змінної), метод інтегрування частинами. Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен.</p> <p><u>СРС 14. Невизначений інтеграл та його властивості. Основні методи інтегрування. Комплексні числа.</u> Поняття первісної і невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування. Метод підстановки (заміни змінної), метод інтегрування частинами. Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен. Поняття про комплексні числа. Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формі. Розклад многочлена з дійсними коефіцієнтами на лінійні і квадратні (з комплексними коренями) множники з дійсними коефіцієнтами.</p>	1 2		11.1 (1-5) 11.2 (11)
<p><u>Тема 10. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій.</u> Раціональний дріб (правильний і не-</p>	1	<p><u>ПЗ 10. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій.</u> Розклад правильного раціонального дроби на елементарні дроби. Інтегрування раціонального дроби. Універсальна і інші підстановки.</p> <p><u>СРС 15. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування</u></p>	1 1		

<p>правильний). Елементарні раціональні дроби та їх інтегрування. Розклад правильного раціонального дроби на елементарні дроби. Інтегрування раціонального дроби. Універсальна і інші підстановки.</p>			<p><u>тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій.</u> Раціональний дріб (правильний і неправильний). Елементарні раціональні дроби та їх інтегрування. Розклад правильного раціонального дроби на елементарні дроби. Інтегрування раціонального дроби. Універсальна і інші підстановки. Поняття про інтеграл, що не обчислюється в скінченному вигляді.</p>			<p>11.1 (1-5) 11.2 (11)</p>
Розділ 3. Визначений інтеграл						
<p><u>Тема 11. Визначений інтеграл та його властивості. Обчислення визначеного інтеграла. Геометричні застосування визначеного інтегралу. Поняття про невластні інтеграли I і II роду.</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-Лейбница. Методи обчислення визначених інтегралів: метод заміни змінної (підстановки), метод інтегрування частинами. Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги кривої, об'єму тіла обертання, площі поверхні обертання. Механічні застосування визначених інтегралів. Визначення. Ознаки збіжності.</p>	1		<p><u>ПЗ 11. Визначений інтеграл та його властивості. Обчислення визначеного інтеграла. Геометричні застосування визначеного інтегралу. Поняття про невластні інтеграли I і II роду.</u> Розв'язання задач на обчислення визначеного інтеграла. Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги кривої, об'єму тіла обертання, площі поверхні обертання. Механічні застосування визначених інтегралів. Визначення. Ознаки збіжності.</p> <p><u>СРС 16. Визначений інтеграл та його властивості. Обчислення визначеного інтеграла. Геометричні і механічні застосування визначеного інтегралу. Поняття про невластні інтеграли I і II роду.</u> Розв'язання задач на обчислення визначеного інтеграла. Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги кривої, об'єму тіла обертання, площі поверхні обертання. Обчислення маси та центра мас неоднорідної дуги. Обчислення роботи пройденого шляху. Застосування визначеного інтеграла до розв'язання прикладних задач. Визначення. Ознаки збіжності.</p>	1 2		<p>11.1 (1-5) 11.2 (12)</p>
Розділ 4. Звичайні диференціальні рівняння						

<p><u>Тема 12. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку.</u> Основні означення. Загальні поняття та означення. Задача Коши. Теорема існування та єдиності розв'язку. Геометричний зміст ДР першого порядку. ДР з відокремлюваними змінними. Однорідні ДР першого порядку. Лінійні ДР першого порядку. Основні поняття і означення. Задача Коши. Теорема існування та єдиності розв'язку. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.</p>	1		<p><u>ПЗ 12. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку. Розв'язування ДР 1-го порядку: з відокремлюваними змінними, однорідних, лінійних. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.</u></p> <p><u>СРС 17. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку.</u> Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь (ДР). Розв'язування ДР 1-го порядку: з відокремлюваними змінними, однорідних, лінійних. Рівняння Бернуллі. Деякі застосування ДР 1-го порядку до розв'язання прикладних задач. Основні поняття і означення. Задача Коши. Теорема існування та єдиності розв'язку. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.</p>	1		11.1 (1-5) 11.2 (13,14)
<p><u>Тема 13. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР) другого порядку зі сталими коефіцієнтами. ЛНДР другого порядку із сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.</u> Лінійна залежність і незалежність розв'язків ЛОДР. Визначник Вронського. 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. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння (ЛНДР) другого порядку. Теорема про структуру загального розв'язку ЛНДР другого порядку.</p>	1		<p><u>ПЗ 13. ЛОДР другого порядку із сталими коефіцієнтами. ЛНДР другого порядку із сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.</u> Знаходження загального розв'язку ЛОДР із сталими коефіцієнтами другого порядку у випадках дійсних (різних і рівних) і комплексних коренів характеристичного рівняння. Знаходження частинного і загального розв'язку ЛНДР.</p> <p><u>СРС 18. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР) другого порядку зі сталими коефіцієнтами. ЛНДР другого порядку із сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною. Диференціальні рівняння коливань. Системи диференціальних рівнянь. 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. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Знаходження частинного і загального розв'язку рівняння. Поняття про стійкість розв'язку ДР. Метод варіації довільних сталих. Приклади складання диференціальних моделей для деяких</u></p>	1		11.1 (1-5) 11.2 (13,14)

Знаходження загального розв'язку ЛНДР.			прикладних задач та їх розв'язування. Системи лінійних ДР із сталими коефіцієнтами.			
Розділ 3. Ряди.						
<u>Тема 14. Числові ряди з невід'ємними членами. Знакозмінні ряди.</u> Основні поняття. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коши. Основні поняття. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбниці. Абсолютна та умовна збіжність.	1		<u>ПЗ 14. Числові ряди з невід'ємними членами. Знакозмінні ряди.</u> Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коши. Дослідження на збіжність знакопереміжних рядів. Теорема Лейбниці. Абсолютна та умовна збіжність. <u>СРС 19. Числові ряди з невід'ємними членами. Знакозмінні ряди.</u> Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коши. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбниці. Абсолютна та умовна збіжність.	1		11.1 (1-5) 11.2 (17, 18)
<u>Тема 15. Степеневі ряди. Область збіжності. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів для розв'язання прикладних задач.</u> Функціональні ряди. Основні поняття. Степеневі ряди. Область збіжності. Властивості степеневих рядів. Основні поняття. Необхідна і достатня умови розкладання функції в ряд Тейлора. Розкладання деяких елементарних функцій в ряд Маклорена. Обчислення наближених значень функцій, інтегралів. Інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.	1		<u>ПЗ 15. Степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів для розв'язання прикладних задач.</u> Знаходження області збіжності степеневих рядів. Розкладання в ряд Маклорена деяких елементарних функцій. Обчислення наближених значень функцій, інтегралів. Інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів. <u>СРС 20. Степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів для розв'язання прикладних задач.</u> Знаходження області збіжності степеневих рядів. Розкладання в ряд Маклорена деяких елементарних функцій. Обчислення наближених значень функцій, інтегралів. Інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.	1		11.1 (1-5) 11.2 (17, 18)
<u>Тема 16. Поняття про ряди Фур'є. Ряди Фур'є.</u> Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти Фур'є. Теорема Дирихле. Ряди Фур'є для 2π – періодичних функцій. Ряди Фур'є для парних і	1		<u>ПЗ 16. Поняття про ряди Фур'є. Ряди Фур'є.</u> Тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є для 2π – 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 $[a, b]$.	1		

непарних функцій. Ряди Фур'є для 2l – періодичних функцій, для функцій, заданих на відрізку [0, 1] або на відрізку [a, b].			СРС 21. Поняття про ряди Фур'є. Ряди Фур'є. Тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є для 2π – періодичних функцій. Ряди Фур'є для парних і непарних функцій. Ряди Фур'є для 2l – періодичних функцій, для функцій, заданих на відрізку [0, 1] або на відрізку [a, b].	1		11.1 (1-5) 11.2 (19)
Усього за семестр	16		Практичних занять	16		
			СРС	26		
II семестр						
Розділ 4. Основи теорії ймовірностей						
<u>Тема 1. Основні поняття теорії ймовірності.</u> Предмет теорії ймовірностей. Алгебра випадкових подій. Класичне, статистичне і геометричне означення ймовірностей. Умовна ймовірність. Теорема множення, теорема додавання випадкових подій. Формула повної ймовірності та формула Бейеса.	2		<u>ПЗ 1.</u> Класичне, статистичне і геометричне означення ймовірностей. Умовна ймовірність. Теорема множення, теорема додавання випадкових подій. Формула повної ймовірності та формула Бейеса.	2		2.20 [2.21]
			<u>СРС 1.</u> Класичне, статистичне і геометричне означення ймовірностей. Умовна ймовірність. Теорема множення, теорема додавання випадкових подій. Формула повної ймовірності та формула Бейеса. Основні поняття комбінаторики: перестановки, розміщення, сполучення, правила додавання і множення	2		
<u>Тема 2. Повторення незалежних випробувань.</u> Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Біноміальний розподіл. Найвірогідніше число успіхів та його ймовірність Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа.	2		<u>ПЗ 2.</u> Повторення незалежних випробувань. Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Біноміальний розподіл. Найвірогідніше число успіхів та його ймовірність Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа	2		2.20 [2.21]
			<u>СРС 2.</u> Повторення незалежних випробувань. Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Біноміальний розподіл. Найвірогідніше число успіхів та його ймовірність Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. «Рідкісні» події. Теорема Пуассона.	2		
<u>Тема 3. Дискретні випадкові величини та їх закони розподілу.</u> Означення випадкових величин та їх класифікація. закон розподілу дискретної випадкової величини. Випадкової величини. Функція розподілу. Основні числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, їх властивості. Основні закони дискретних розподілів та їх числові	2		<u>ПЗ 3.</u> Класифікація та закон розподілу дискретної випадкової величини. Функція розподілу. Основні числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, їх властивості. Основні закони дискретних розподілів та їх числові характеристики: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона.	2		2.20 [2.21]
			<u>СРС 3.</u> Класифікація та закон розподілу дискретної випадкової величини. Функція розподілу. Основні числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, їх властивості. Основні закони	2		

характеристики: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона.			дискретних розподілів та їх числові характеристики: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона.			
<u>Тема 4. Неперервні випадкові величини, їх закони розподілу.</u> Означення неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей, щільність розподілу ймовірностей та їх властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Рівномірний та нормальний закони розподілу, їх числові характеристики.	2		<u>ПЗ 4.</u> Означення неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей, щільність розподілу ймовірностей та їх властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Рівномірний та нормальний закони розподілу, їх числові характеристики. <u>СРС 4.</u> Означення неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей, щільність розподілу ймовірностей та їх властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Рівномірний та нормальний закон розподілу, їх числові характеристики. Двовимірні дискретні випадкові величини, закони розподілу, числові характеристики. Кореляційний момент, коефіцієнт кореляції та його властивості. Закони великих чисел.	3		2.20 [2.21]
				3		
Розділ 5. Елементи математичної статистики						
<u>Тема 1. Основні поняття математичної статистики.</u> Основні поняття вибіркового методу. Дискретний статистичний та інтервальний розподіли. Полігон та гістограма, числові характеристики вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості.	2		<u>ПЗ 5</u> Основні поняття вибіркового методу. Дискретний статистичний та інтервальний розподіли. Полігон та гістограма, числові характеристики вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. <u>СРС 5.</u> Основні поняття вибіркового методу. Дискретний статистичний та інтервальний розподіли. Полігон та гістограма, числові характеристики вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості	2		2.20 [2.21]
				2		
<u>Тема 2. Точкове та інтервальне оцінювання параметрів.</u> Точкові оцінки параметрів генеральної сукупності та їх властивості. Метод найменших квадратів знаходження оцінок. Інтервальні оцінки. Інтервальні оцінки для нормальної статистичної моделі.	2		<u>ПЗ 6.</u> Точкові оцінки параметрів генеральної сукупності та їх властивості. Метод найменших квадратів знаходження оцінок. Інтервальні оцінки. Інтервальні оцінки для нормальної статистичної моделі. <u>СРС 6</u> Точкові оцінки параметрів генеральної сукупності та їх властивості. Метод найменших квадратів знаходження оцінок. Інтервальні оцінки. Інтервальні оцінки для нормальної статистичної моделі.	2		2.20 [2.21]
				2		

<u>Тема 3. Перевірка статистичних гіпотез.</u> Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. Типи помилок при перевірці гіпотез і потужність критерію. Критерій (Хі-квадрат) перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу.	2		<u>ПЗ 7.</u> Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. Типи помилок при перевірці гіпотез і потужність критерію. Критерій (Хі-квадрат) перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу	2	2.20 [2.21]
			<u>СРС 7.</u> Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. Типи помилок при перевірці гіпотез і потужність критерію. Критерій (Хі-квадрат) перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу	2	
<u>Тема 4. Елементи кореляційного та регресійного аналізу.</u> Лінійні парна регресія. Знаходження параметрів рівняння регресії методом найменших квадратів. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості.	2		<u>ПЗ 8.</u> Лінійна парна регресія. Знаходження параметрів рівняння регресії методом найменших квадратів. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості.	2	2.20 [2.21]
			<u>СРС 8.</u> Лінійна парна регресія. Знаходження параметрів рівняння регресії методом найменших квадратів. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості. Перевірка значущості ті інтервальні оцінки параметрів лінійної парної регресії	2	
За семестр	16		Практичних занять	16	
			СРС	26	
Усього за дисципліну	32		Практичних занять	32	
			СРС	52	

8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять⁴

(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.
10. Випадкові події.
11. Випадкові величини.
12. Елементи математичної статистики.

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.

1.6. Гмурман В.Е. руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – М.: Наука. 2000 – 288с.

1.7. Жлуптенко В.І. Теорія ймовірностей і математична статистика / В.І. Жлуптенко, С.І. Наконечний. – К. Видавництво КНЕУ, 2000. – Ч. 1, 2. – 314 с.

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. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії: конспект лекцій / О.В. Небрятенко, В.О. Нестеренко, Ж.В. Саппа. – Х.: ХНАДУ, 2009. – 76 с.

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.

⁴ Вказується орієнтовна тематика КП, КР, РГР, якщо вони передбачені навчальною програмою

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 лекций / 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 Латишев В.Р. Методичні вказівки та завдання за темою «Диференціальні рівняння» / В.Р. Латишев, О.В. Небрatenко. – Х.: ХНАДУ, 2010. – 32 с.

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

2.16 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.

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

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

2.19 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.

2.20 Ярхо Т.А. Комбинаторика и вероятность: учебно-методическое пособие Т.А. Ярхо, О.В. Небрatenко. – Х.: ХНАДУ, 2007. – 36 с.

2.21 Латишев В.Р. методичні вказівки та завдання до курсу «Теорія ймовірностей і випадкові процеси» / В.Р. Латишев, І.І. Мороз, О.В. Небрatenко та ін. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 100 с.

3. Інформаційні ресурси

3.1. files.Khadi.Kharkov.ua

(адреси сайтів з матеріалами)

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

Розробник (и) програми: доц. Клімова І. М. _____
(посада, наук. ступінь, вчене звання), (підпис) (ПІБ розробників)

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) (ПІБ завідувача кафедри)

Погоджено⁵

Завідувач кафедри екології
(повна назва випускової кафедри)

д-р т. н., проф. _____ Внукова Н. В.
(наук. ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)
" _____ " 20 _____ року
(день) (місяць) (рік)

Погоджено

Декан дорожньо-будівельного факультету
(повна назва факультету, де читається дисципліна)

к.т.н., доц. _____ Бугаєвський С. О.
(наук. ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ 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

⁵ 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.