Сумський державний педагогічний університет
імені А.С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра інформатики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан фізико-математичного факультету
_____ Каленик М.В.
«31» серпня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА З КОМП'ЮТЕРНОЮ ПІДТРИМКОЮ

перший (бакалаврський) рівень

галузь знань **01 Освіта\ Педагогіка**

спеціальність **014 Середня освіта (Інформатика)**

освітньо-професійна програма **Середня освіта (Інформатика)**

мова навчання **українська**

Погоджено науково-методичною комісією фізико-математичного факультету
«31» серпня 2021 р.
Голова: Одінцова О.О., к. ф-м. н, доц.
_____

Суми – 2021

Розробники:

Друшляк Марина Григорівна – доктор педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри інформатики
Протокол № 11 від «29» червня 2021 р.

Завідувач кафедри
Семеніхіна О.В., доктор педагогічних наук, професор _____

Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Освітній ступінь</td><td colspan="3">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="3">денна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 11</td><td rowspan="15">Бакалавр</td><td colspan="3">Обов’язкова</td></tr>
<tr><td colspan="3">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td rowspan="13">Загальна кількість годин – 330</td><td colspan="3">1</td></tr>
<tr><td colspan="3">Семестр</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="3">Лекції</td></tr>
<tr><td>10</td><td>10</td><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="3">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>30</td><td>30</td><td>26</td></tr>
<tr><td colspan="3">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>78</td><td>50</td><td>76</td></tr>
<tr><td colspan="3">Консультації</td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>залік</td><td></td><td>іспит</td></tr>
</table>

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у майбутніх вчителів інформатики професійної компетентності через розвиток інформатико-математичних знань, достатніх для провадження професійної діяльності, розвиток логічного й алгоритмічного мислення, формування умінь розв’язувати типові задачі вищої математики з використанням комп’ютерних засобів.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Шкільний курс математики та інформатики.

3. Результати навчання за дисципліною

ІК. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузях інформаційних технологій, педагогіки й методики середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук, інформатики і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в базовій школі.

ПК 2. Предметно-методична компетентність як здатність: моделювати зміст навчання відповідно до обов’язкових результатів навчання учнів; формувати та розвивати в учнів ключові компетентності та уміння, спільні для всіх компетентностей; здійснювати інтегроване навчання учнів; добирати і використовувати сучасні та ефективні методики і технології навчання, виховання і розвитку учнів; розвивати в учнів критичне мислення; здійснювати оцінювання та моніторинг результатів навчання учнів на засадах компетентнісного підходу; формувати ціннісні ставлення в учнів.

ПК 3. Інформаційно-цифрова компетентність як здатність: орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійні і й діяльності; ефективно використовувати наявні та створювати (за погреби)

нові електронні (цифрові) освітні ресурси; використовувати цифрові технології в освітньому процесі.

ПК 13. Інноваційна компетентність як здатність: застосовувати наукові методи пізнання в освітньому процесі; використовувати інновації у професійній діяльності; застосовувані різноманітні підходи до розв'язання проблем у педагогічній діяльності; здатність до навчання впродовж життя: визначати умови та ресурси професійного розвитку впродовж життя; взаємодіяти з іншими вчителями на засадах партнерства та підтримки (у рамках наставництва, супервізії тощо), дотримуючись принципів професійної етики; здійснювати моніторинг власної педагогічної діяльності і визначати індивідуальні професійні потреби.

ПРЗ 1. Концептуальні наукові та практичні знання в галузях інформаційних технологій, педагогіки й методики середньої освіти, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері навчання.

ПРУ 7. Поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички розв'язувати практичні завдання різних рівнів складності шкільного курсу інформатики основної школи.

ПРА 3. Здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

К-сть балів	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
90–100	Студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, вільно самостійно та аргументовано користується теоретичними знаннями та отриманим практичним досвідом під час усних виступів; застосовує набуті знання при виконанні лабораторних завдань, може пояснити хід розв'язання задачі, аргументувати його ефективність; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою
82–89	Студент володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, здатний теоретично обґрунтовувати обрані шляхи розв'язання завдань, успішно виконує лабораторні роботи з використанням спеціалізованих джерел; при викладенні окремих питань допускає несуттєві неточності та\або незначні помилки; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
74–81	Студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, здатний критично оцінювати джерела, проте у відповідях припускається помилок, які після вказівки здатний усунути; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
64–73	Студент володіє матеріалом лекцій, але не може навести власних прикладів, не може пояснити процес виконання лабораторної роботи, аргументувати алгоритм вирішення завдань; ситуативно здатний розв'язувати поставлені завдання, успішно виконує завдання за зразком, проте без аргументації та обґрунтування відповідає на запитання, недостатньо володіє теоретичними основами теми; лабораторні роботи виконує з суттєвими неточностями та\ або помилками; лабораторних робіт виконує та захищає понад 66%.
60–63	Ситуативно володіє матеріалом лекцій, але не виявляє бажання розширювати чи поглиблювати власні знання; орієнтується в основних поняттях, але відчуває труднощі у наведенні прикладів, аргументації положень, поясненні процесів та функціоналу програмних засобів; ситуативно здатний до критичного аналізу та пошуку потрібних джерел; демонструє результати виконання не менше половини від всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.

35–59	Студент не володіє теоретичним матеріалом. Виконання практичних завдань викликають значні труднощі; неправильно вибирає відповідний програмний засіб для опрацювання даних; демонструє результати виконання менше половини від всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
1–34	Студент не володіє теоретичним матеріалом з дисципліни. Допускає принципові помилки, не може пояснити алгоритм розв’язування типових практичних завдань.

Розподіл балів (І семестр)

Поточний контроль		**Контроль самостійної роботи**	**ІНДЗ**	**Разом**
КР№1	**КР№2**	**20**		
20	**20**		**40**	**100**

Розподіл балів (ІІ семестр)

Поточний контроль		**Контроль самостійної роботи**	**ІНДЗ**	**Разом**
КР№1	**КР№2**	**20**		
20	**20**		**40**	**100**

Розподіл балів (ІІІ семестр)

Поточний контроль		**Контроль самостійної роботи**	**ІНДЗ**	**Іспит**	**Разом**
КР№1	**КР№2**	**20**	**15**		
20	**20**			**25**	**100**

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	**A**	**відмінно**
82 – 89	**B**	**добре**
74 – 81	**C**	
64 – 73	**D**	**задовільно**
60 – 63	**E**	
35 – 59	**FX**	**незадовільно з можливістю повторного складання**
1 – 34	**F**	**незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни**

5. Засоби діагностики результатів навчання

Система оцінювання є адитивною і передбачає накопичення балів за різними видами робіт: виконання контрольних робіт, ІНДЗ, іспит.

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія (семестр 1)

Тема 1.1. Елементи теорії множин і математичної логіки. Множини і підмножини. Операції над множинами. Елементи математичної логіки. Висловлення і логічні операції над ними. Предикати. Логічні операції над предикатами. Квантори. Комп'ютерна візуалізація множин та операцій над ними.

Тема 1.2. Елементи лінійної алгебри. Визначники. Матриці та дії над ними. Обернена матриця. Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь. Метод Гауса. Метод Крамера. Метод оберненої матриці. Розв'язування систем лінійних рівнянь у спеціалізованих середовищах.

Тема 1.3. Елементи векторної алгебри. Вектори і лінійні дії над ними. Системи координат. Точки і вектори у системі координат. Скалярний, векторний і змішаний добутки векторів. Комп'ютерна візуалізація векторів. Розрахунок скалярного, векторного і змішаного добутків векторів у спеціалізованих середовищах.

Тема 1.4. **Елементи аналітичної геометрії**. Лінія на площині та її рівняння. Пряма на площині. Поверхні і лінії в просторі та їх рівняння. Пряма в просторі. Площина в просторі. Лінії другого порядку. Поверхні другого порядку. Комп'ютерна візуалізація геометричних об'єктів.

Розділ 2. Функція однієї змінної (семестр 2)

Тема 2.1. **Функції та їх найпростіші класифікації**. Поняття функції. Способи задання функції. Парні і непарні функції. Періодичні функції. Обмежені функції. Монотонні функції. Комп'ютерна візуалізація функцій та їх властивостей.

Тема 2.2. **Границя і неперервність функції**. Границя послідовності. Границя функції в точці. Границя функції на нескінченності. Нескінченні функції. Неперервність функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Розрахунки границь у спеціалізованих середовищах.

Тема 2.3. **Диференціальне числення ФОЗ**. Означення похідної. Правила диференціювання. Основні теореми диференціального числення. Похідні та диференціали вищих порядків. Опуклість і угнутість функції. Дослідження функцій та побудова їх графіків. Знаходження похідної у спеціалізованих середовищах, визначення проміжків зростання/спадання, опуклості/угнутості.

Тема 2.4. **Інтегральне числення ФОЗ.** Первісна. Невизначений інтеграл. Табличні інтеграли. Основні методи інтегрування функцій. Визначений інтеграл. Властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Геометричні застосування визначеного інтеграла. Знаходження невизначених і визначених інтегралів у спеціалізованих середовищах.

Розділ 3. Функція кількох змінних (семестр 3)

Тема 3.1. **Диференціальне числення ФКЗ.** Границя і неперервність ФКЗ. Частинні похідні та диференційовність ФКЗ. Екстремум ФКЗ. Умовний екстремум ФКЗ. Комп'ютерна візуалізація ФКЗ. Знаходження частинних похідних ФКЗ у спеціалізованих середовищах, пошук екстремумів.

Тема 3.2. Інтегральне числення ФКЗ. Подвійний інтеграл та його властивості. Потрійний інтеграл та його властивості. Застосування кратних інтегралів. Комп'ютерна візуалізація поверхонь інтегрування. Знаходження кратних інтегралів у спеціалізованих середовищах.

Тема 3.3. Ряди. Означення числового ряду. Збіжність числового ряду. Ознаки збіжності додатного числового ряду. Знакозмінні числові ряди. Абсолютна і умовна збіжність. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Ряд Тейлора. Розклад функцій в ряд Тейлора.

Тема 3.4. Диференціальні рівняння. Означення ДР першого порядку. Типи ДР першого порядку та методи їх розв'язання. ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Однорідні й неоднорідні ДР.

6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Лаборат.	Конс.	Сам.раб.		Лекції	Практ.	Лаборат	Конс.	Сам.раб.
Розділ 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія (семестр 1)												
Тема 1.1. Елементи теорії множин і математичної логіки.	22	2		2		18						
Тема 1.2. Елементи лінійної алгебри.	36	4		12		20						
Тема 1.3. Елементи векторної алгебри.	28	2		6		20						
Тема 1.4. Елементи аналітичної геометрії.	34	2		10	2	20						
Усього за І семестр	**120**	**10**		**30**	**2**	**78**						
Розділ 2. Функція однієї змінної (семестр 2)												
Тема 2.1. Функції та їх найпростіші класифікації. Поняття функції. Способи	14	2		2		10						
Тема 2.2. Границя і неперервність функції.	20	2		8		10						
Тема 2.3. Диференціальне числення ФОЗ.	29	4		10		15						
Тема 2.4. Інтегральне числення ФОЗ.	27	2		10		15						
Усього за ІІ семестр	**90**	**10**		**30**		**50**						
Розділ 3. Функція кількох змінних (семестр 3)												
Тема 3.1. Диференціальне числення ФКЗ.	30	4		6		20						
Тема 3.2. Інтегральне числення ФКЗ.	30	4		6		20						
Тема 3.3. Ряди.	30	4		6		20						
Тема 3.4. Диференціальні рівняння.	30	4		8	2	16						
Усього за ІІІ семестр	**120**	**16**		**26**	**2**	**76**						
Усього годин	**330**	**20**		**60**	**4**	**158**						

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Елементи теорії множин і математичної логіки. Знайомство з системами комп'ютерної математики. GeoGebra, Maple.	2
2.	Системи лінійних рівнянь 2, 3-го порядку.	2
3.	Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язування.	2
4.	Метод Гауса.	2
5.	Матриці і дії над ними.	2
6.	Обернена матриця. Матричні рівняння. Матричний спосіб розв'язання системи лінійних рівнянь.	2
7.	Розв'язування типових задач лінійної алгебри в GeoGebra і Maple.	2
8.	Елементи векторної алгебри. Добуток векторів.	2
9.	Метод координат.	2
10.	Розв'язування типових задач векторної алгебри в GeoGebra і Maple.	2
11.	Елементи аналітичної геометрії. Пряма на площині.	2
12.	Лінії 2-го порядку.	2
13.	Різні способи задання площини у просторі. Пряма у просторі.	2
14.	Поверхні другого порядку. Побудова кривих і поверхонь в GeoGebra і Maple.	2
15.	**Контрольна робота №1**	2
	Усього за I семестр	**30**
1.	Функції та їх найпростіші класифікації.	2
2.	Границя послідовності.	2
3.	Границя і неперервність функції.	2
4.	Обчислення границь. Чудові границі.	2
5.	Обчислення границь в GeoGebra і Maple.	2
6.	Диференціальне числення ФОЗ. Похідна ФОЗ. Таблиця похідних.	2
7.	Похідні вищих порядків.	2
8.	Зростання і опуклість ФОЗ.	2
9.	Дослідження функції та побудова графіка.	2
10.	Використання GeoGebra і Maple для дослідження функцій.	2
11.	Інтегральне числення ФОЗ. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів.	2
12.	Визначений інтеграл.	2
13.	Геометричні застосування визначеного інтеграла.	2
14.	Використання GeoGebra і Maple для обчислення площ плоских фігур	2
15.	**Контрольна робота №2**	2
	Усього за II семестр	**30**
1.	Диференціальне числення ФКЗ. Побудова ФКЗ різних способів задання в Maple. Знаходження частинних похідних. Знаходження частинних похідних ФКЗ.	2
2.	Локальний екстремум ФКЗ. Знаходження екстремумів ФКЗ на заданій області в Maple	2
3.	Інтегральне числення ФКЗ. Задання області інтегрування	2
4.	Знаходження подвійних інтегралів в Maple.	2
5.	Знаходження потрійних інтегралів в Maple.	2
6.	**Контрольна робота №1**	2
7.	Ряди. Числовий ряд та його сума. Частинні суми ряду. Обчислення суми ряду	2

8.	Ознаки збіжності числового ряду та їх використання. Обчислення з використанням Maple	2
9.	Функціональні ряди. Розклад функцій в ряд Тейлора. Використання Maple для розкладу функції в ряд в околі точки.	2
10.	Диференціальні рівняння. Особливості задання ДР в Maple	2
11.	Розв'язування ДР першого порядку.	2
12.	Використання Maple для побудови розв'язків ДР	2
13.	**Контрольна робота №2**	2
	Усього годин	26

7. Рекомендовані джерела інформації

1. Вища математика : Навчальний посібник: У 2 ч. / Ф.М. Лиман, В.Ф. Власенко, С.В. Петренко та ін. ; За заг. ред. Ф.М. Лимана. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. -614 с.
2. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика. Книга 1. – К.: Либідь, 1994. – 280 с.
3. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. Книга 2. – К.: Либідь, 1994. – 280 с.
4. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. Книга 3. – К.: Либідь, 1994. – 280 с.
5. Дубовик В.В., Юрик І.І. Вища математика. – К.: А.С.К., 2001. – 648 с.
6. Лиман Ф.М. Математична логіка і теорія алгоритмів. – Суми: Слобожанщина, 1998. – 152 с.
7. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г., Шамоня В.Г. Система комп'ютерної математики Maple. Навчально-методичний посібник. – Суми: ФОП Цьома, 2017. – 174с.

Інтернет-ресурси

1. Математичний пакет MAPLE, www.Maplesoft.com
2. Welcome to the Application Center [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.maplesoft.com/applications/index.aspx/- Назва з екрану.
3. GEOGEBRA, https://www.geogebra.org/

8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Практичні заняття проводяться за наявності ПК з доступом до мережі Інтернет та відповідним програмним забезпеченням (пакет офісних програм, браузери, GeoGebra, Maple).