

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра математики і фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної роботи
М.І. Мальований

“ _____ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика III

Освітній ступінь: бакалавр



Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Факультет: економіки і підприємництва

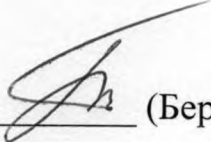
Умань – 2019 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни «Вища математика III» для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». — Умань: Уманський НУС, 2019 р. — 14 с.

Розробники: Березовський В.Є., кандидат фізико-математичних наук, професор, Ненька Р. В., викладач.


_____ (Березовський В.Є.)

_____ (Ненька Р. В.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики і фізики
Протокол № 1 від „ 30” серпня 2019 року.

Завідувач кафедри математики і фізики  (Березовський В.Є.)

„ 30” серпня 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету економіки і підприємництва

Протокол № 2 від «30» 08 2019 року

Голова  (Смолій Л. В.)

© УНУС, 2019 рік

© Березовський В.Є., 2019 рік.

© Ненька Р. В., 2019 рік.

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, код спеціальності, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 4 | Галузь знань 12 «Інформаційні технології» | Обов'язкова | |
| Модулів – 2 | Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки» | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 3 | | 2-й | 2-й |
| Загальна кількість годин - 120 | | Семестр | |
| | | 3-й | 3-й |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год. самостійної роботи студента – 4 год. | Освітній ступінь бакалавр | Лекції | |
| | | 32 год. | 8 год. |
| | | Практичні | |
| | | 28 год. | 4 год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | 60 год. | 108 год. |
| | | Вид контролю: екзамен | |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50 %

для заочної форми навчання – 10 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу полягає в тому, щоб навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для опрацювання математичних методів в моделюванні процесів управління інформаційними системами; застосувати опановані ідеї і методи при розв'язанні конкретних задач в області комп'ютерних наук.

Цілі курсу :

- прищепити необхідні теоретичні знання та вміння розбиратися у математичному апараті;
- дати первинні навички математичного дослідження прикладних задач;
- розвивати математичне мислення;
- виробити навички самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування;
- сприяти систематизуванню знань з основних методів математичного аналізу, які застосовуються для аналітичного опису і дослідження явищ чи процесів у різних галузях знань;
- формування у студентів аналітично-дослідницьких компетентностей щодо використання засобів математичного аналізу.

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

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.
- Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач.
- Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного

призначення, визначати їх оптимальні рішення, будувати моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

– Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Програмні результати навчання:

– Базові знання з проектування математичного, інформаційного і програмного забезпечення обчислювальних і автоматизованих систем.

– Базові знання сучасних технологій та інструментальних засобів розробки складних програмних систем, уміння їх застосовувати на всіх етапах життєвого циклу розробки.

– Базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загально-професійних дисциплін.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Числові і функціональні ряди

Тема 1. Числовий ряд (основні поняття). Збіжність і сума ряду. Ряд геометричної прогресії. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний ряд. Достатні ознаки збіжності знакоподатніх рядів.

Тема 2. Знакочергуючі ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності.

Тема 3. Поняття про функціональний ряд. Властивості рівномірно збіжних рядів. Область збіжності. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності. Властивості степеневих рядів.

Ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій в ряд Тейлора. Наближені обчислення за допомогою рядів.

Тема 4. Тригонометричні ряди Фур'є. Інтеграл та перетворення Фур'є.

Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функції декількох змінних

Тема 5. Подвійний інтеграл: означення, геометричний зміст, теорема існування і єдиності, властивості.

Обчислення подвійних інтегралів в декартовій системі координат. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Застосування подвійних інтегралів.

Тема 6. Потрійний інтеграл. Обчислення потрійних інтегралів. Застосування потрійний інтегралів.

Тема 7. Криволінійні інтеграли першого роду: означення, фізичний зміст, властивості. Обчислення криволінійних інтегралів першого роду.

Криволінійні інтеграли другого роду: означення, фізичний зміст, властивості. Обчислення криволінійних інтегралів другого роду.

Тема 8. Поверхневі інтеграли першого роду: означення, фізичний зміст, властивості.

Обчислення поверхневих інтегралів першого роду.

Поверхневі інтеграли другого роду: означення, фізичний зміст, властивості.

Обчислення поверхневих інтегралів другого роду.

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Функція комплексної змінної.

Тема 9. Комплексні числа (алгебраїчна і тригонометрична форми запису).

Дії над комплексними числами.

Тема 10. Поняття функції комплексної змінної. Основні елементарні функції комплексної змінної. Властивості основних елементарних функцій. Границя і неперервність функції.

Тема11. Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші – Рімана (Д'Аламбера – Ейлера). Геометричний зміст модуля та аргументу похідної. Поняття про конформне відображення.

Тема 12. Інтегрування функцій комплексної змінної. Означення, властивості та правила обчислення інтеграла від функції комплексної змінної. Теорема Коші. Формула Ньютона – Лейбніца для інтеграла від функції комплексної змінної. Інтеграл Коші. Інтегральна формула Коші

Тема13. Степеневі ряди у комплексній області. Розвинення функцій в Тейлорові й Лоранові ряди

Тема14. Аналітичні функції. Нулі аналітичної функції Класифікація Класифікація ізольованих особливих точок функції

Тема15. Поняття лишка. Теорема Коші про лишки. Застосування лишків до обчислення дійсних інтегралів.

Тема16. Основні поняття операційного числення.Перетворення Лапласа.

1. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----------|-----------|--------------|--------------|----------|-----------|-----------|
| | денна форма | | | | заочна форма | | | | |
| | усього | у тому числі | | | усього | у тому числі | | | |
| | | л | п | с.р. | | л | п | с.р. | інд |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Модуль 1 | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Ряди | | | | | | | | | |
| Тема 1. Числовий ряд (основні поняття) | 8 | 2 | 2 | 4 | 8 | 1 | | 7 | |
| Тема 2. Поняття про функціональний ряд. Степеневі ряди | 8 | 2 | 2 | 4 | 8 | | 1 | 7 | |
| Тема 3. Розклад елементарних функцій в ряд Тейлора. Наближені обчислення за допомогою рядів | 8 | 2 | 2 | 4 | 6 | | | 6 | |
| Тема 4. Тригонометричні ряди Фур'є | 8 | 2 | 2 | 4 | 7 | 1 | | 6 | |
| Разом за змістовим модулем 1 | 32 | 8 | 8 | 16 | 29 | 2 | 1 | 26 | |
| Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функції декількох змінних | | | | | | | | | |
| Тема 5. Подвійний інтеграл | 8 | 2 | 2 | 4 | 8 | 1 | | 7 | |
| Тема 6. Потрійний інтеграл | 8 | 2 | 2 | 4 | 7 | | | 7 | |
| Тема 7. Криволінійні інтеграли | 8 | 2 | 2 | 4 | 7 | | 1 | 6 | |
| Тема 8. Поверхневі інтеграли | 6 | 2 | - | 4 | 7 | 1 | | 6 | |
| Разом за змістовим модулем 2 | 30 | 8 | 6 | 16 | 29 | 2 | 1 | 26 | |
| Разом за модуль 2 | 62 | 16 | 14 | 32 | 58 | 4 | 2 | 52 | |
| | | | | | | | | | |

| Модуль 2 | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|----------|------------|--|
| Змістовий модуль 4. Функція комплексної змінної | | | | | | | | | |
| Тема 9. Комплексні числа. Дії над комплексними числами. | 7 | 2 | 2 | 3 | 7 | | | 7 | |
| Тема 10. Поняття функції комплексної змінної. Основні елементарні функції комплексної змінної. Границя і неперервність функції | 7 | 2 | 2 | 3 | 8 | | 1 | 7 | |
| Тема11. Диференціювання функції комплексної змінної | 7 | 2 | 2 | 3 | 8 | 1 | | 7 | |
| Тема 12. Інтегрування функцій комплексної змінної | 7 | 2 | 2 | 3 | 7 | | | 7 | |
| Тема 13. Степеневі ряди у комплексній області. Розвинення функцій в Тейлорові й Лоранові ряди. | 8 | 2 | 2 | 4 | 8 | 1 | | 7 | |
| Тема14. Аналітичні функції. Нулі аналітичної функції. Класифікація ізольованих особливих точок функції. | 8 | 2 | 2 | 4 | 8 | | 1 | 7 | |
| Тема15. Поняття лишка. Теорема Коші про лишки. Застосування лишків до обчислення дійсних інтегралів. | 8 | 2 | 2 | 4 | 8 | 1 | | 7 | |
| Тема 16. Операційне числення. Перетворення Лапласа | 6 | 2 | - | 4 | 8 | 1 | | 7 | |
| Разом за змістовим модулем 4 | 58 | 16 | 14 | 28 | 62 | 4 | 2 | 56 | |
| Разом годин за модуль 2 | 58 | 16 | 14 | 28 | 62 | 4 | 2 | 56 | |
| Разом годин | 120 | 32 | 28 | 60 | 120 | 8 | 4 | 108 | |

5. Теми практичних занять

| № п/п | Тема практичного заняття | Обсяг годин | |
|-------|--|-------------|--------|
| | | денна | заочна |
| 1 | Числові ряди | 2 год | |
| 2 | Степеневі ряди. | 2 год | |
| 3 | Розклад елементарних функцій в ряд Тейлора. Наближені обчислення за допомогою рядів | 2 год | 1 год |
| 4 | Тригонометричні ряди Фур'є | 2 год | |
| 5 | Обчислення подвійних інтегралів. | 2 год | |
| 6 | Потрійний інтеграл. | 2 год | |
| 7 | Обчислення криволінійних інтегралів. | 1 год | 1 год |
| 8 | Модульний контроль. Контрольна робота. | 1 год | |
| 9 | Комплексні числа. Дії над комплексними числами. | 2 год | |
| 10 | Поняття функції комплексної змінної. | 2 год | 1 год |
| 11 | Диференціювання функції комплексної змінної. | 2 год | |
| 12 | Інтегрування функцій комплексної змінної. | 2 год | |
| 13 | Степеневі ряди у комплексній області. | | |
| 14 | Аналітичні функції. Нулі аналітичної функції. Класифікація ізольованих особливих точок функції. | 2 год | 1 год |
| 15 | Поняття лишка. | 1 год | |
| 16 | Модульний контроль. Контрольна робота. | 1 год | |

6. Самостійна робота студентів

| № п/п | Назва теми | Обсяг годин | |
|-------|---|-------------|--------|
| | | денна | заочна |
| 1 | Числові ряди. | 4 год | 7 год |
| 2 | Степеневі ряди | 4 год | 7 год |
| 3 | Розклад елементарних функцій в ряд Тейлора. Наближені обчислення за допомогою рядів | 4 год | 6 год |
| 4 | Тригонометричні ряди Фур'є. | 4 год | 6 год |
| 5 | Обчислення подвійних інтегралів. | 4 год | 7 год |
| 6 | Потрійний інтеграл. | 4 год | 7 год |
| 7 | Обчислення криволінійних інтегралів. | 4 год | 6 год |
| 8 | Обчислення поверхневих інтегралів . | 4 год | 6 год |
| 9 | Комплексні числа (алгебраїчна і тригонометрична форми запису). Дії над комплексними числами. | 3 год | 7 год |
| 10 | Поняття функції комплексної змінної. Основні елементарні функції комплексної змінної. Границя і неперервність функції | 3 год | 7 год |
| 11 | Диференціювання функції комплексної змінної | 3 год | 7 год |
| 12 | Інтегрування функцій комплексної змінної. | 3 год | 7 год |
| 13 | Степеневі ряди у комплексній області. | 4 год | 7 год |
| 14 | Аналітичні функції. Нулі аналітичної функції. Класифікація ізольованих особливих точок функції. | 4 год | 7 год |
| 15 | Поняття лишка. Теорема Коші про лишки. Застосування лишків до обчислення дійсних інтегралів. | 4 год | 7 год |
| 16 | Основні поняття операційне числення. Перетворення Лапласа. | 4 год | 7 год |

10. Методи навчання

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

лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, – методи викладу нового матеріалу та активізації пізнавальної діяльності студентів;

самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, – методи активізації пізнавальної діяльності студентів та закріплення матеріалу, що вивчається;

практичні та індивідуальні заняття, модульні контрольні роботи та домашні контрольні роботи студентів заочної форми навчання, підсумковий залік, іспит як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та умінь – методи перевірки знань, умінь та навичок.

11. Методи контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу.

Система контролю над самостійною роботою студентів включає:

а) опитування студентів по змісту теоретичних знань під час проведення практичних занять;

б) перевірка виконання самостійних робіт, контрольних робіт;

в) захист індивідуальних завдань.

Поточний – під час виконання практичних (семінарських), лабораторних робіт, індивідуальних завдань (описових робіт (ОР), розрахунково-графічних робіт (РГР), розрахункових робіт (РР), написання рефератів), контроль за засвоєння певного модуля (модульний контроль). Форму проведення поточного контролю і систему оцінювання визначає відповідна кафедра.

Підсумковий – включає диференційований залік і екзамен.

Якщо навчальна дисципліна складається з **3-4** модулів, то кожен модуль може оцінюватись в умовних балах пропорційно обсягу часу, відведеному на засвоєння матеріалу цього модуля. Максимально можлива кількість умовних балів за **навчальні заняття** студента становить 70% (коефіцієнт 0,7) і 30% (коефіцієнт 0,3) припадає на **екзамен (або диференційований залік)**. від загальної кількості умовних балів.

Рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань та умінь студентів з навчальної дисципліни (доповідь на студентській конференції, здобуття призового місця на олімпіадах, виготовлення макетів, підготовка наочних посібників тощо) може надаватись до **10%** від загальної кількості умовних балів з навчальної дисципліни.

12. Розподіл балів, які отримують студенти
11. Розподіл балів, які отримують студенти

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---------|------------|
| Поточний (модульний) контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | екзамен | Сума балів |
| Змістовий модуль 1 | | | | | | | | | Змістовий модуль 2 | | | | | | | | | 30 | 100 |
| T1 | T2 | T3 | T3 | T5 | T6 | T7 | T8 | МК | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | МК | | |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 11 | | |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

Методичне забезпечення

1. Вища математика. Ч.1: навч. пос. для студ. інж.-техн. фак. / В.Є. Березовський, Р.В. Ненька, С.В. Лещенко та ін.;. – Умань : ВПЦ «Візаві», 2016. – 124 с.
2. Вища математика. Ч. 2: навч. пос. для студ. інж.-техн. фак. / В.Є. Березовський, Р.В. Ненька, С.В. Лещенко та ін. – Умань : ВПЦ «Візаві», 2017. – 196 с.
3. Визначений інтеграл. Функції декількох змінних. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів факультету економіки і підприємництва/В.Є. Березовський, С. А. Закорчевна, Т. І. Труш, С.В. Лещенко, Р.В. Ненька. – Умань: УНУС, 2016. – 74 с.
4. Диференціальні рівняння. Ряди. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів / В.Є. Березовський, С.А. Закорчевна, С.В. Лещенко, Р. В. Ненька, Т.І. Труш. – Умань: УНУС, 2016. – 58 с.
5. Інтегральне числення функції декількох змінних. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів / В.Є. Березовський, Р. В. Ненька, С.А. Закорчевна, – Умань: УНУС, 2016. – 58 с.

Рекомендована література

Базова

1. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи / П. П. Овчинников [та ін.] – К. : Техніка, 2000. – 792 с.
2. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: навчальний посібник для студ. технічних і технологічних спец. вищих навч. закладів : затв. МОНУ / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К. : Книги України ЛТД, 2009. – 577 с.
3. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Ряди. Прикладні задачі: навчальний посібник для студ. вищ.навч. закл.: затв. МОНУ / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К. : Книги України ЛТД, 2009. – 400 с.
4. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі: навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл.: затв. МОНУ / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К. : Книги України ЛТД, 2010. – 470 с.

Допоміжна

1. Вища математика: підручник. У 2 кн.– 2-ге вид., перероб. і доп. / Г.Л. Кулініч, Є.Ю. Таран, В.М. Бурим та ін. – К.: Либідь, 2003. – 368 с.
2. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посібник. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик – К.: А.С.К. 2005. – 648 с.
3. Дюженкова Л.І. Вища математика. Приклади і задачі: посібник / Л.І. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.О.Михалін– К.: Видавничий центр «Академія», 2012.– 624с.
4. Валєєв К.Г.Вища математика: навч. посібник. У 2-х ч./ К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова – К.: КНЕУ, 2001. – 610 с.
5. Вища математика: Навч.-метод, посіб. для самост. вивч. дисципліни / [К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова, та ін.] – К.: КНЕУ, 2009.– 396 с.
6. Гаєва К.Ю. Теорія функцій комплексної змінної та операційне числення.-Навчальний посібник.Київ, КМУЦА, 1997.
7. Каплан И.А. Практические занятия по высшей математике. / И.А. Каплан. – Харьков: Издательство государственного университета им. А.М. Горького, 1967. – 945 с.
8. Кривуца В.І. Вища математика. Практикум. / В.І. Кривуца, В.В. Барковський, Н. В. Барковська. – К.: ЦНЛ, 2005. – 535 с.
9. Лиман Ф.М. Вища математика. Навчальний посібник./ Ф.М. Лиман, В.Ф. Власенко і др.. – Суми, Університетська книга, 2010. – 615 с.

Інформаційні ресурси

1. Матеріали з вищої математики на допомогу студентам. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mathhelp.spb.ru/>
2. Освітній математичний сайт: задачі з розв'язками, довідник з математики, консультації, курси лекцій, методичні розробки і т.д. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.exponenta.ru/>
3. Електронні матеріали з математики. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.allmath.ru/>
4. Математика On- Line: довідкова інформація з математичних дисциплін. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mathem.h1.ru/>