

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики

Програма

атестації здобувачів вищої освіти
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
(атестаційний екзамен з фахової підготовки)

галузі знань **01 Освіта/Педагогіка**

спеціальності **014 Середня освіта (Математика)**

предметної спеціальності **014.04 Середня освіта (Математика)**

за освітньо-професійною програмою **Середня освіта (Математика, інформатика)**

Денна форма здобуття вищої освіти

Обговорено і затверджено на засіданні
випускової кафедри математики
від 12 червня 2023 р., протокол № 6

В. о. завідувача кафедри


Юрій СМОРЖЕВСЬКИЙ

Затверджено на засіданні вченої ради
фізико-математичного факультету
від 29 червня 2022 р., протокол № 7

Голова вченої ради


Віктор ЩИРБА

2023 – 2024 н. р.

Розробники програми:

Ю. Л. Сморжевський, в. о. завідувача, доцент кафедри математики,
кандидат педагогічних наук, доцент;

Р.В. Моцик, доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат педагогічних
наук, доцент;

І.Б. Ковальська, доцент кафедри математики, кандидат фізико-
математичних наук, доцент

ПОГОДЖЕНО :

Гарант освітньої програми



Юрій СМОРЖЕВСЬКИЙ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Відповідно до освітньо-професійної програми „Середня освіта (Математика, інформатика)” та навчального плану підготовки фахівців спеціальності 014 Середня освіта (Математика) атестація здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика), проводиться у формі комплексного екзамену з навчальних дисциплін:

1. Алгебра.
2. Математичний аналіз.
3. Геометрія.
4. Диференціальні рівняння.
5. Основи програмування.
6. Web-програмування та web-сервіси в освітній діяльності.
7. Теоретичні основи інформатики.

Проведення атестації передбачає перевірку й оцінку теоретичної та практичної фахової підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, з метою встановлення відповідності рівня та обсягу знань і вмінь, загальних і спеціальних (фахових, предметних) компетентностей вимогам освітньо-професійної програми „Середня освіта (Математика, інформатика)”.

Проведення атестації має на меті оцінити рівень інтегральної, загальних і спеціальних (фахових, предметних) компетентностей здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, передбачених освітньо-професійною програмою „Середня освіта (Математика, інформатика)” підготовки фахівців за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика).

Програма атестації базується на освітньо-професійній програмі „Середня освіта (Математика, інформатика)” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, робочих програмах навчальних дисциплін професійної підготовки, питання з яких винесено на атестаційний екзамен.

Відповідно до освітньо-професійної програми „Середня освіта (Математика, інформатика)” та навчального плану підготовки фахівців зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика) у програму атестаційний екзамену включено питання з навчальних дисциплін:

Математичний аналіз: диференціальне та інтегральне числення функції дійсної змінної; комплексний аналіз; функціональний аналіз; лінійне програмування.

Алгебра: лінійна алгебра; алгебра і теорія чисел.

Геометрія: аналітична геометрія; диференціальна геометрія і топологія.

Диференціальні рівняння.

Основи програмування.

Web-програмування та web-сервіси в освітній діяльності.

Теоретичні основи інформатики

Компетентності, якими має володіти студент:

Здатність формувати в учнів предметні компетентності.

Здатність використовувати системні знання з математики, інформатики, історії їх виникнення та розвитку.

Здатність застосовувати сучасні методи й освітні технології навчання.

Здатність аналізувати особливості сприйняття та засвоєння учнями навчальної інформації з метою прогнозу ефективності та корекції навчально-виховного процесу.

Здатність забезпечувати охорону життя і здоров'я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочній діяльності.

Здатність ефективно застосувати ґрунтовні знання змісту шкільної математики та інформатики.

Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язування, зокрема, за допомогою програмного забезпечення загального і спеціального призначення та програмування.

Здатність формувати в учнів переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення.

Здатність використовувати технології та інструментарії пошукових систем, методи інтелектуального аналізу даних і текстів, здійснювати опрацювання, інтерпретацію та узагальнення даних.

Очікувані (програмні) результати навчання:

ПРН-1 Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної математики і використовувати їх на практиці.

ПРН-2 Володіти основними поняттями та теоретичними основами класичних розділів математичної науки, базовими ідеями та методами математики, системою основних математичних структур і аксіоматичним методом, аналізувати елементарну математику з точки зору вищої математики.

ПРН-3 Демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру.

ПРН-8 Уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики.

ПРН-9 Знати методи розробки та дослідження алгоритмів розв'язування задач з інформатики, знати методики оцінювання ефективності алгоритмів; володіти мовами програмування різних видів, розуміти їх переваги для розв'язання базових задач інформатики.

ПРН-14 Уміти застосовувати інформаційні та телекомунікаційні технології на уроці, у позакласній і позашкільній роботі.

ПРН-15 Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

ПРН-16 Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.

За рішенням випускової кафедри математики атестаційний екзамен проводиться в усній формі за білетами, укладеними відповідно до програми атестаційного екзамену і затвердженими на засіданні випускової кафедри математики.

Атестаційний екзамен передбачає показати:

- належний рівень теоретичної і практичної підготовки студентів;
- вміння систематизувати теоретичні знання і практичні навички, отримані студентом за період навчання;
- підготовленість студента до самостійного аналізу та викладу матеріалу, вміння захищати свої знання перед екзаменаційною комісією.

До атестації допускаються студенти, які успішно виконали всі вимоги освітньо-професійної програми „Середня освіта (Математика, інформатика)”.

ПРОВЕДЕННЯ АТЕСТАЦІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Згідно з «Порядком проведення атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій навчання в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка», затвердженого 29 травня 2020 року вченою радою Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, проведення атестаційного екзамену в усній формі здійснюється дистанційно в синхронному режимі у формі відеоконференції із забезпеченням гарантованої автентифікації здобувачів вищої освіти за допомогою Google Meet.

Кафедра надсилає на корпоративну пошту здобувача вищої освіти покликання на відеоконференцію, що дозволяє приєднатися до неї.

Здобувач вищої освіти в новій вкладці автентифікується в MOODLE, відкриває курс «Атестація», отримує білет та готує відповідь на питання білету та відповідає на них.

Екзаменаційна комісія обговорює оцінки відповідей здобувачів вищої освіти та повідомляє їх. Після закінчення атестації відеоконференція закінчується.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВИНЕСЕНІ НА АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

1. Відображення множин (функції). Границя функції та її неперервність. Різні означення границі функції та їх еквівалентність.
2. Основні властивості функції, неперервної на сегменті.
3. Поняття точної верхньої та точної нижньої граней числової множини. Існування точної верхньої грані числової множини, обмеженої зверху. Теорема про границю монотонної обмеженої числової послідовності.
4. Підпослідовності та їх властивості. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
5. Означення та існування степеня з ірраціональним показником. Степенева функція та її властивості. Степенева функція в комплексній області.
6. Показникова функція: розвинення в степеневий ряд. Показникова функція в комплексній області, її властивості. Формули Ейлера.
7. Логарифмічна функція, її властивості. Розвинення логарифмічної функції в степеневий ряд. Логарифмічна функція в комплексній області.
8. Розвинення в степеневий ряд тригонометричних функцій синус і косинус. Синус і косинус в комплексній області, їх властивості.
9. Похідна функції однієї змінної, її геометричний і механічний зміст. Основні правила диференціювання функцій. Похідні вищих порядків.
10. Диференціал в точці, його геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків.
11. Основні теореми диференціального числення (теореми Ролля, Лагранжа, Коші).
12. Умови сталості та монотонності функції. Екстремуми функції. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови екстремуму.
13. Опуклість, вгнутість та точки перегину графіка функції.
14. Первісна функція та невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування функцій.
15. Визначений інтеграл. Необхідна умова інтегровності. Критерій інтегровності. Інтегровність неперервної функції.
16. Інтеграл із змінною верхньою межею, його властивості. Існування первісної для неперервної функції. Основна формула інтегрального числення (формула Ньютона-Лейбніца).
17. Поняття площі плоскої фігури. Квадровні фігури. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур у декартових координатах і полярних координатах.

18. Поняття кривої. Спрямлювані криві та їх довжини. Обчислення довжини дуги за допомогою означеного інтеграла.
19. Застосування визначеного інтеграла до обчислення об'ємів тіл обертання та площ поверхонь обертання.
20. Додатні числові ряди, критерій збіжності. Теореми про порівняння рядів. Ознаки збіжності рядів Даламбера та Коші.
21. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютно і умовно збіжні ряди.
22. Функціональні послідовності і ряди. Збіжність, область збіжності. Рівномірна збіжність. Достатня умова рівномірної збіжності функціонального ряду (ознака Вейерштрасса).
23. Формула і ряд Тейлора. Біноміальний ряд.
24. Степеневі ряди в комплексній області. Круг збіжності.
25. Ряди з комплексних чисел, абсолютна і умовна збіжність.
26. Границя послідовності комплексних чисел. Властивості.
27. Границя функції комплексної змінної.
28. Обернені тригонометричні функції.
29. Похідна функції комплексної змінної, диференційованість функції.
30. Поняття аналітичної функції. Умови Коші-Рімана.
31. Геометричний зміст аргумента і модуля похідної, поняття про конформні відображення.
32. Лінійна функція. Властивості конформного відображення.
33. Дробово-лінійна функція. Властивості. Основні задачі дробово-лінійного відображення.
34. Конформне відображення, що здійснюються показниковою та тригонометричними функціями.
35. Інтеграл від функції комплексної змінної, властивості.
36. Теореми Коші про інтеграл від функції комплексної змінної.
37. Метричні простори, приклади. Збіжність в метричних просторах, її властивості. Повні метричні простори.
38. Потужність множини. Зчисленні множини та їх властивості. Зчисленність множини раціональних чисел.
39. Незчисленні множини. Незчисленність множини дійсних чисел сегменту $[0; 1]$. Множина потужності континууму.
40. Порівняння потужностей. Існування як завжди великих потужностей.
41. Граничні і внутрішні точки, межові точки. Замкнені і відкриті множини.
42. Похідна і замикання множини. Досконалі множини.
43. Міра проміжка. Елементарні множини, їх міра, властивості.
44. Зовнішня і внутрішня міри обмежених лінійних множин, їх існування та властивості. Міра Лебега.
45. Вимірність елементарних множин за Лебегом.
46. Верхня і нижня міри об'єднання множин.
47. Причини неінтегровності деяких функцій, обмежених за Ріманом.
48. Означення інтеграла Лебега від обмеженої вимірної функції.
49. Властивості інтегральних сум Лебега. Існування інтеграла Лебега від обмеженої вимірної функції.
50. Основні властивості інтеграла Лебега.
51. Постановка задачі лінійного програмування. Канонічна форма запису задачі лінійного програмування. Правила зведення задачі лінійного програмування до канонічної форми запису.
52. Допустимі базисні розв'язки задачі лінійного програмування. Симплекс-метод розв'язування задачі лінійного програмування.

53. Двоїсті задачі лінійного програмування. Властивості двоїстих задач. Перша та друга теореми двоїстості.
54. Псевдоплан задачі лінійного програмування. Двоїстий симплекс-метод розв'язування задачі лінійного програмування.

Література.

1. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник : у 3-х частинах. Частина 1. Функції однієї змінної. 2-ге видання., перероб. і допов. К. : ВШ, 1991. – 383с.
2. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник : у 3-х частинах. Ч. 2. Функції багатьох змінних і диференціальні рівняння. 2-ге видання., перероб. і допов. К. : ВШ, 1990. – 366 с.
3. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник : у 3 частинах. Ч. 3. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу. 2-ге видання., перероб. і допов. К. : ВШ, 1992. 359 с.
4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа : Учеб. пособие для ун-тов и пед. ин-тов. Т.1. 6-е изд., стереотип. М. : Наука, 1968. 440 с.
5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа : Учеб. пособие для ун-тов и пед. ин-тов. Т. 2. 5-е изд., стереотип. М. : Наука, 1968. 464 с.
6. Колмогоров Л.М., Фомин С.В. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу. К., 1974.
7. Шунда Н.М., Томусяк А.А. Практикум з математичного аналізу : Інтегральне числення. Ряди. : навч. посібник. К. : Вища школа., 1995. 541 с.
8. Дороговцев А.Я. Математический анализ : Справочное пособие. К. : Вища школа, 1985. 528 с.
9. Сорич Н.М., Сорич В.А. Практикум з математичного аналізу : навч. посібник. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018. 67 с.
10. Заболоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І. Математичний аналіз : підручник. К. : Знання, 2008. 421 с.
11. Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. Математичний аналіз: Приклади і задачі : навч. посіб. для вузів. К. : Либідь, 1995. 239 с.
12. Дюженкова Л.І., Колесник Т.В., Лященко М.Я. та ін. Математичний аналіз у задачах і прикладах : Навч. посібник у 2-х ч. 1. К. : Вища шк., 2003. 462 с.
13. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. Ч.3. К. : ВШ, 1979.
14. Мартиненко М. А., Юрик І. І. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. К. : Слово, 2008. 295с.
15. Грищенко О.Ю., Нагнибіда Н.І., Настасієв П.П. Теорія функцій комплексної змінної : Розв'язування задач. К. : Вища школа, 1994. 375с.
16. Гольдберг А.А., Шеремета М.М., Скасків О.Б., Заболоцький М.В. Комплексний аналіз. Львів : Афіша, 2008. 203с.
17. Самойленко В.Г., Бородін В.А., Верьовкіна Г.В., Ловейкін А.В., Романенко І.Б. Комплексний аналіз. Приклади і задачі. К. : Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2010. – 224с.
18. Ковальська І.Б. Комплексний аналіз: навчально-методичний посібник. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018. 67 с.
19. Давидов М.О. Додаткові розділи математичного аналізу (Теорія функцій і функціональний аналіз). К. : Вища школа, 1971. 439 с.
20. Ніколаєв О.Г., Рвачова Т.В., Соловійов О.И. Функціональний аналіз. Навчальний посібник. Х. : ХАІ, 2008.
21. Березанський Ю.М., Ус Г.Ф., Шефтель З.Г. Функціональний аналіз. Львів, 2014.

22. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. М. : ВШ, 1982.
23. Годич В.І. Елементарний адитивний аналіз. Ч. 1. Кам.-Подільський : Кам.-Подільський державний педагогічний університет, 2000.
24. Гудима У.В., Думанська Т.В. Методи оптимізації. Практикум : навчально-методичний посібник. [Електронний ресурс]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. 2021. 1 елект.опт.диск; 12 см.
25. Ємець О. О., Пічугіна О. С., Маций О. Б., Коробчинський К. П.. Навчальний посібник «Лінійне програмування» для студентів напрямів підготовки 122 Комп'ютерні науки та 121 Інженерія програмного забезпечення . Харків : ХНАДУ, 2019. 102 с.
26. Гудима У.В. Лінійне програмування в прикладах і задачах : навчальний посібник. Кам'янець-Подільський : «Медобори – 2006», 2012. 104 с.
27. Попов Ю.Д., Тюття В.І., Шевченко В.І. Методи оптимізації. Навчальний електронний посібник для студентів спеціальностей «Прикладна математика», «Інформатика», «Соціальна інформатика» Київ : Електронне видання. Електронна бібліотека факультету кібернетики Київського національного університету ім. Т. Шевченка, 2003 р. 215 с.

АЛГЕБРА

1. Група, приклади груп. Найпростіші властивості груп. Підгрупа.
2. Кільце. Приклади кілець. Найпростіші властивості кілець. Підкілець.
3. Гомоморфізми та ізоморфізми груп і кілець.
4. Система натуральних чисел. Принцип математичної індукції.
5. Поле, приклади полів. Найпростіші властивості полів.
6. Поле. Впорядковані поля. Система дійсних чисел.
7. Поле комплексних чисел. Числові поля. Геометричне представлення комплексних чисел і дії над ними. Тригонометрична форма комплексного числа.
8. Векторний простір. Приклади і найпростіші властивості векторних просторів. Підпростір.
9. Лінійна залежність і незалежність системи векторів. Базис і ранг скінченної системи векторів.
10. Наслідок системи лінійних рівнянь. Рівносильні системи лінійних рівнянь. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь. Розв'язування системи лінійних рівнянь методом послідовного виключення невідомих.
11. Базис і розмірність скінченновимірного векторного простору. Підпростори. Лінійні многовиди. Ізоморфізми векторних просторів.
12. Основні властивості конгруенцій в кільці цілих чисел за даним модулем.
13. Повна і зведена система лишків. Теорема Ейлера і Ферма.
14. Лінійні порівняння з однією змінною.
15. Застосування теорії порівнянь до виведення ознак подільності цілих чисел.
16. Перетворення звичайного дроби в десятковий і визначення довжини періоду десяткового дроби.
17. Поліноми над полем. Найбільший спільний дільник двох поліномів і алгоритм Евкліда.
18. Розклад полінома в добуток незвідних множників і його єдиність.

Література

1. Годич В.І., Гнатюк Ю.В. Лінійна алгебра : навч. посібник. Ч. 2. Лінійні простори. Дослідження систем лінійних рівнянь. Лінійні оператори. Білінійні і квадратичні форми. Кам'янець-Подільський : Медобори-2006, 2011. 161 с.
2. Годич В.І., Гнатюк Ю.В. Лінійна алгебра : навч. посіб.. Ч. 1. Алгебраїчні структури, комплексні числа, системи лінійних рівнянь, матриці і визначники. Кам'янець-Подільський : К-ПНУ ім. І.Огієнка, 2009. 124 с.
3. Годич Н.Т., Гудима У.В. Лінійна алгебра : навчальний посібник. Ч. 1. Кам'янець-Подільський : К-ПНУ ім. І. Огієнка, 2012. 70 с.

4. Нерух О.Г., Ружицька Н.М. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : учб. посібник. К. : Кондор, 2008. 196 с.
5. Зеліско В.Р., Зеліско Г.В. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Практикум : навч. посібник. Львів : ЛНУ мені Івана Франка, 2014. 374 с.
6. Конет І.М. Лекції з лінійної алгебри: навчальний посібник / І.М. Конет, В.А. Сорич; За ред.. І.М. Конета. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2013. 200 с.
7. Завало С.Т. и др. Алгебра и теория чисел. Ч. 1. К. : Вища школа, 1977.
8. Завало С.Т. і ін. Алгебра і теорія чисел. Ч. 1 К. : Вища школа, 1974.
9. Завало С.Т. і ін. Алгебра і теорія чисел. Ч. 2. К. : Вища школа, 1976.
10. Бородін О.І. Теорія чисел. Вид.Знання. К. : Вища школа, 1970.

ГЕОМЕТРІЯ

1. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. Їх властивості та застосування.
2. Системи координат . Перетворення системи координат.
3. Пряма на площині.
4. Криві другого порядку(еліпс, гіпербола, парабола): означення, канонічні рівняння , властивості.
5. Площина у просторі.
6. Прямі в просторі.
7. Прямі та площини в просторі.
8. Поверхні обертання. Еліпсоїди, гіперболоїди, параболоїди обертання.
9. Еліпсоїд, гіперболоїди, параболоїд, гіперболічний параболоїд.
10. Аксиоматика Гільберта. Аксиоми належності. Аксиоми порядку. Аксиоми конгруентності й аксиоми руху. Аксиоми неперервності. Аксиома паралельності Евкліда.
11. Система аксіом Вейля. Аксиоми додавання векторів. Аксиоми множення вектора на число. Аксиоми розмірності. Аксиоми скалярного добутку векторів. Аксиоми відкладання векторів.
12. Система аксіом геометрії Лобачевського. Проективна модель Келі-Кляйна, сферична, Пуанкаре, Модель Бельтрамі-Кляйна.
13. Криві та поверхні в трьохвимірному евклідовому просторі. Векторні параметризації.
14. Елементарні поверхні.
15. Кривина та скрут просторової кривої. Тригранник Френе. Формули Френе.
16. Перша квадратична форма поверхні та її застосування.
17. Топологічні простори та топологічні многовиди. Приклади.

Література

1. Зеліско В.Р., Зеліско Г.В.Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Практикум : навч. посібник. Львів : ЛНУ мені Івана Франка, 2014. 374 с.
2. Атанасян Л.С. Геометрія. Ч .1. К. : ВШ, 1976. 457 с.
3. Назієв Е.Х., Владіміров В.М., Миронець О.А. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : нав. посіб. для вузів. К. : Либідь, 1997. 152 с.
4. Нерух О.Г., Ружицька Н.М. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : учб. посібник. К. : Кондор, 2008. 196 с.
5. Конет І.М. Лекції з аналітичної геометрії: навчальний посібник / І.М. Конет, В.А. Сорич; За ред.. І.М. Конета. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 1913. 200 с.
6. Вища математика: Збірник задач : навч. посібник у 2-х ч. Ч. 1. Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Деференціальне та інтегральне числення. 2-е вид., стереотип. К. : Техніка, 2004. 279 с.
6. Теплінський Ю.В. Лекції з диференціальної геометрії. Кам.-Под., 1999. 146 с
7. Городецький В.В., Мартинюк О.В. Диференціальна геометрія в теоремах і задачах. Чернівці : Книги ХХІ, 2009. 395 с.

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

1. Задача Коші. Теореми про існування та єдиність розв'язків.
2. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Методи Лагранжа та Бернуллі.
3. Диференціальні рівняння в повних диференціалах.
4. Однорідні диференціальні рівняння та рівняння, що зводяться до однорідних.
5. Диференціальні рівняння, що не розв'язані відносно похідної. Рівняння Лагранжа та Клеро.
6. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку. Фундаментальна система розв'язків однорідного диференціального рівняння. Детермінант Вронського. Загальний розв'язок.
7. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами.

Література

1. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. К. : Либідь, 2003. 600 с.
2. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. Диференціальні рівняння в задачах. К. : Либідь, 2003. 502 с.
3. Шкіль М.І., Лейфура В.М., Самусенко П.Ф. Диференціальні рівняння. К. : Техніка, 2003. 368 с.

ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

1. Етапи розв'язування задачі на ЕОМ. Приклад розв'язування задачі на ЕОМ.
2. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів.
3. Форми опису алгоритмів. Виконавці алгоритмів. Приклад.
4. Базові структури алгоритмів.
5. Основні елементи мови програмування Visual Basic. Алфавіт. Синтаксис. Семантика.
6. Поняття програми та структура програми на мові Visual Basic.
7. Група цілих типів даних. Ідентифікатори типів. Операції та функції, що можуть застосовуватися до них.
8. Група дійсних типів. Ідентифікатори типів. Операції та функції, що можуть застосовуватися до них.
9. Логічний тип даних. Операції та функції, що можуть застосовуватися до них.
10. Стандартні математичні функції. Арифметичні вирази. Логічні вирази. Пріоритет операцій.
11. Структури. Перерахування.
12. Оператор присвоювання. Введення та виведення значень змінних. Константи.
13. Використання коментарів в тексті програми. Змінні перелічуваного типу.
14. Умовний оператор. Конструкції «Повне розгалуження» та «Неповне розгалуження».
15. Складені умови. Вкладені розгалуження.
16. Оператор вибору. Оператор переходу.
17. Цикли з параметром та їх використання.
18. Цикли з після-умовою та їх використання.
19. Цикли з перед-умовою та їх використання.
20. Масиви. Оголошення та ініціалізація масивів.
21. Динамічні масиви.
22. Двовимірні масиви.
23. Рядковий тип даних Операції над рядками. Функції для обробки рядків.
24. Процедури Sub. Формальні та фактичні параметри.
25. Процедури Function. Способи передачі параметрів за значенням.
26. Способи передачі параметрів процедури за посиланням, позиційно, за іменем. Необв'язкові параметри.
27. Типи файлів. Можливості VB при роботі з файлами
28. Робота з інформацією про файл
29. Читання та запис текстових файлів.

30. Читання та запис бінарних файлів.

Література

1. Азарян А.А., Карабут Н.О., Козикова Т.П., Рибальченко О.Г., Трачук А.А., Шаповалова Н.Н. Основи алгоритмізації та програмування : Навчальний посібник. Кривий Ріг : Вид-во ОктанПринт, 2014. 308 с. URL: <http://mpz.knu.edu.ua/lib/algorithm.pdf>
2. Балена Ф., Димауро Д. Современная практика программирования на Microsoft Visual Basic и Visual C : [Пер. с англ.]. М. : Издательство «Русская Редакция», 2006. 640 с.
3. Дукин А.Н., Пожидаев А.А. Самоучитель Visual Basic 2010. Харьков : ХНАГХ. 2010. 560 с.
4. Зиборов В. В. Visual Basic 2012 на примерах. Харьков : ХНАГХ., 2013. 448 с.
5. Козак Л. І., Костюк І. В., Стачевич С. П. Основи програмування : навч. посіб. Львів : «Новий Світ-2000», 2017. 328 с.
6. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина 1 : навчальний посібник. Львів : Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. 336 с.
7. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина 2 : навчальний посібник. Львів : Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. 314 с.
8. Рогоза М.Є., Рамазанов С.К., Велігура А.В., Танченко С.М. Основи інформатики та технологій програмування : навчальний посібник. Луганськ : Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2012. 568 с.

WEB-ПРОГРАМУВАННЯ ТА WEB-СЕРВІСИ В ОСВІТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

1. Веб-технології. Їх різновиди та функції.
2. Структура і принципи Всесвітньої мережі.
3. Ключові принципи Інтернету.
4. Послуги мережі Інтернет.
5. Історія виникнення та розвитку Веб.
6. Особливості Веб 2.0. та Веб 3.0.
7. Поняття веб-додатку. Переваги та недоліки web-додатків.
8. Структура web-додатку, структурна схема.
9. Підходи до розробки web-сайтів. Використання HTML та програмних систем для розробки.
10. Підходи до розробки web-сайтів. Розробка сайту за допомогою програмних засобів.
11. Основні функції систем керування Web-контентом.
12. Підходи до розробки web-сайтів. Використання фреймворків.
13. Протокол HTTP
14. Основи розробки веб-застосунків
15. Веб-сервіси та мови їх описування
16. Класифікації веб-сайтів і гіпертекстових документів
17. Веб-сервери та принципи їх роботи з користувачем
18. Способи створення веб-сайтів
19. Розробка структури і етапи побудови веб-сайту
20. Уведення в HTML: теги, посилання, форматування, таблиці
21. Робота з графічними об'єктами і їх розміщення на веб-сайтах
22. Технологія CSS та її підтримка браузерами
23. Створення веб-сайту за шаблоном

Література

- 1) Бегун А.В. Web-програмування. Навчальний посібник. К.:КНЕУ, 2017. 324 с.
- 2) Войтович Н.В., Найдьонова А.В. Використання хмарних технологій Google та сервісів web 2.0 в освітньому процесі. Методичні рекомендації. Дніпро: ДПТНЗ «Дніпровський центр ПТОТС». 2017, 113 с.
- 3) Глинський Я.М. Інтернет. Сервіси. HTML і web-дизайн. Навчальний посібник. Львів: Деол, 2021. 192 с.

- 4) Пасічник О. Г. Основи веб-дизайну. Навчальний посібник. Київ: Вид. група ВНУ, 2009. 336 с
- 5) Пасічник О.В. Веб-дизайн. Навчальний Підручник / Пасічник О.В., Пасічник В.В. Львів: Магнолія 2006, 2017. 520 с.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ

1. Поняття інформації, її властивості. Одиниці вимірювання інформації. Інформаційні процеси.
2. Інформація і повідомлення. Інформація та шум, їх взаємоперетворення.
3. Поняття файлу, його імені та розширення, каталогу (папки), шляху до файлу. Особливості виконуваних файлів. Приклади.
4. Поняття про сучасні засоби зберігання й опрацювання повідомлень. Носії повідомлень. Форми і способи подання повідомлень.
5. Структура інформаційної системи: апаратна та інформаційна складові, їх взаємодія.
6. Персональний комп'ютер. Системна плата.
7. Призначення та склад операційної системи комп'ютера. Завантаження комп'ютера.
8. Персональний комп'ютер. Зовнішня пам'ять.
9. Комп'ютерна графіка. Тривимірна графіка. Растрова графіка. Векторна та фронтальна графіка.
10. Операційна система MS Windows, її функції. Інтерфейс операційної системи та правила роботи з ним. Основні об'єкти, з якими працює операційна система.
11. Персональний комп'ютер. Периферійні пристрої вводу-виводу.
12. Інформація та інформаційні процеси (логічна схема).
13. Персональний комп'ютер. Стандартні пристрої вводу-виводу.
14. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів. Базові структури алгоритмів та їх основні властивості.
15. Поняття системи числення. Позиційні та непозиційні системи числення, їх характеристика. Переведення числа з однієї системи числення в іншу.
16. Системи автоматизованого перекладу текстів.
17. Правила поведінки та техніка безпеки у кабінеті інформатики.
18. Призначення, основні поняття та особливості використання файлової системи ОС Windows.
19. Архітектура обчислювальної техніки. Класифікація комп'ютерів.
20. Історія розвитку засобів обчислювальної техніки. Класифікація комп'ютерів.
21. Прикладне програмне забезпечення офісного призначення: типи, функціональні можливості та особливості їх використання.
22. Пам'ять комп'ютера. Призначення та структурна організація оперативної пам'яті.
23. Кодування інформації. Поняття про стиснення даних. Призначення та основні функції програм-архіваторів.
24. Комп'ютерні мережі.
25. Загальні принципи побудови ПК. Процесори, їх розвиток і порівняльна характеристика.

Рекомендована література:

1. Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. / Анісімов А.В., Кулябко П.П. Київ. 2017. 110 с
2. Павлиш В. А. Основи інформаційних технологій і систем. / Гліненко Л. К., Шаховська Н. Б. Львівська політехніка. 2018. 620 с.
3. Палеха Ю.І. Інформаційна культура. / Палеха О.Ю., Горбань Ю.І. Ліра-К. 2020. 400с.
4. Пасічник В.В. Основи інформаційних технологій. / Пасічник О.В., Басюк Т.М. Новий світ-2000. 2020. 390 с.
5. Мирошниченко В. Використання сучасних інформаційних технологій. Формування мультимедійної компетентності. Центр навчальної літератури. 2017. 296 с.

**ОСНОВНІ ТИПИ ЗАДАЧ,
ЯКІ ВИНЕСЕНО НА АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН.**

1. Обчислити площу фігури, обмеженої лініями $y^2 = 2x + 1$, $x - y - 1 = 0$.
2. Обчислити об'єм тіла, отриманого при обертанні навколо осі OX криволінійної трапеції, обмеженої лініями $y = xe^x$, $y = 0$, $x = 1$.
3. Використовуючи розвинення підінтегральної функції в ряд Тейлора (взяти перші три члени), наближено обчислити $\int_0^{\frac{1}{4}} e^{-x^2} dx$. Вказати допущену при цьому похибку.
4. Дослідити функцію та побудувати її графік $y = \frac{4x}{x^2 + 4}$.
5. Скласти рівняння дотичної до кривої $y = x^2 + 2x - 1$ в точці її перетину з параболою $y = 2x^2$.
6. В якій точці дотична до параболи $y = x^2$ паралельна прямій $y = 4x - 5$.
7. Якими повинні бути розміри консервної банки, що має найбільший об'єм, при заданій площі поверхні S?
8. Довести, що вектори $a_1 = (1, 1, -1)$, $a_2 = (1, 2, 1)$, $a_3 = (3, 2, 1)$ є лінійно незалежними.
9. Знайти раціональні корені рівняння $x^4 + 4x^3 - 2x^2 - 12x + 9 = 0$.
10. Знайти ранг матриці $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.
11. Розв'язати рівняння $x^4 + x^3 - x^2 - 10x - 12 = 0$, якщо $x_1 = -1 - i\sqrt{3}$ корінь рівняння.
12. Розкласти на незвідні в полі Q множники многочлен $f(x) = (x + 1)(x + 3)(x + 9)(x + 11) + 15$.
13. Знайти найменше спільне кратне таких многочленів $f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 5x - 2$, $g(x) = x^2 - x + 2$ в кільці $Q[x]$.
14. Остачі від ділення многочлена $f(x)$ з кільця $Z[x]$ на $g_1(x) = x - 2$ і $g_2(x) = x - 1$ відповідно дорівнюють 1 та 2. Знайти остачу при діленні цього многочлена на $g(x) = (x - 1)(x - 2)$.
15. Розв'язати конгруенцію $6x \equiv 15(9)$
16. Чи утворює кільце множина $Z[\sqrt{5}] = \{a + b\sqrt{5} \mid a, b \in Z\}$?
17. Знайти базис і розмірність векторного підпростору, який є лінійною оболонкою векторів $a_1 = (1, 0, 0, -1)$, $a_2 = (2, 1, 1, 0)$, $a_3 = (1, 1, 1, 1)$, $a_4 = (0, 1, 2, 3)$, $a_5 = (1, 1, 2, 2)$
18. Знайти розмірність і базис лінійного підпростору $L(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$, де $a_1 = (1, 0, 0, -1)$, $a_2 = (1, 2, 3, 4)$, $a_3 = (2, 2, 3, 3)$, $a_4 = (4, 2, 3, 1)$, $a_5 = (0, 2, 3, 5)$
19. Дослідити на сумісність і визначеність систему лінійних рівнянь
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 5x_3 = -4 \\ -x_1 - 2x_2 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 6 \\ 3x_1 + x_2 - 5x_3 = 0. \end{cases}$$

20. Розв'язати систему рівнянь за формулами Крамера
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 0; \\ 4x_1 - x_2 + 2x_3 = 12; \\ -2x_1 - 4x_2 + x_3 = -2. \end{cases}$$
21. Знайти базис суми підпросторів $L(a_1, a_2, a_3)$, $L(b_1, b_2, b_3)$, якщо

$$a_1 = (1, 1, 0, 0), a_2 = (0, 1, 1, 0), a_3 = (0, 0, 1, 1),$$

$$b_1 = (1, 0, 1, 0), b_2 = (0, 2, 1, 1), b_3 = (1, 2, 1, 2)$$
22. Знайти загальний розв'язок рівняння $y''' = x + \cos x$
23. Знайти загальний розв'язок рівняння $y' = e^{2x} - e^x y$
24. Знайти загальний розв'язок рівняння $y' = e^{x+y}$
25. Знайти загальний розв'язок рівняння $xy' + y = \ln x + 1$
26. Знайти загальний розв'язок рівняння $xy' = y \ln \frac{y}{x}$
27. Знайти загальний розв'язок рівняння $y' + \frac{2y}{x} = \frac{2\sqrt{y}}{\cos^2 x}$
28. Знайти загальний розв'язок рівняння $xy'' - y' = e^x x^2$
29. Знайти загальний розв'язок рівняння $y' = \frac{x^2 + 2xy - y^2}{x^2 + y^2}$
30. Знайти відстань від точки $P(7, 9, 7)$ до прямої, що задана системою рівнянь

$$x - 2z = 2, 3x - 4y + 2 = 0.$$
31. Напрямна циліндричної поверхні задана системою рівнянь $x = 2z$, $x = y^2 + z^2$, а твірна перпендикулярна до площини, в якій лежить напрямна. Скласти рівняння цієї поверхні.
32. Побудувати трикутник за основою, протилежним кутом та висотою, проведеною до цієї основи.
33. Побудувати трикутник за відрізками, на які ділить основу бісектриса протилежного кута, та медіаною, проведеною до цієї основи.
35. Дві грані куба належать площинам $2x - 2y + z - 1 = 0$, $2x - 2y + z + 5 = 0$. Знайти об'єм цього куба.
36. Довести, що площина $2x - 6y + 3z - 49 = 0$ дотикається сфери з центром в початку координат, радіус якої дорівнює 7. Знайти координати точки дотику.
37. Написати рівняння площини, що належить до пучка площин $\alpha(x - 3y + 7z + 36) + \beta(2x + y - z - 15) = 0$, відстань до якої від початку координат дорівнює 3.
38. Знайти точку Φ , симетричну з точкою $A(1, 3, -4)$ відносно площини

$$3x + y - 2z = 0.$$
39. Знайти першу квадратичну форму поверхні обертання, визначеної векторним рівнянням $\vec{r} = f(u) \cos v \vec{i} + f(u) \sin v \vec{j} + g(u) \vec{k}$.
40. Записати першу квадратичну форму поверхні, заданої рівнянням $z = f(x, y)$ в декартовій системі координат.
41. Під яким кутом перетинаються криві, визначені рівняннями $u + v = 0$, $u - v = 0$ на поверхні, параметричні рівняння якої $x = u \cos v$, $y = u \sin v$, $z = av$?
42. Задано поверхню $x = u^2 + v^2$, $y = u^2 - v^2$, $z = uv$. Обчислити довжину дуги кривої, визначеної на цій поверхні рівнянням $v = au$ між точками її перетину з кривими $u = 1, u = 2$.
43. Обчислити кривину та скрут гвинтової лінії $x = a \cos t$, $y = a \sin t$, $z = bt$.

44. Обчислити $\int_c z \operatorname{Re} z dz$ по відрізку, що сполучає точки $z = -1+i$ і $z=3-2i$.

45. Чи гармонічна функція $\varphi(x, y) = x^3 - 3xy^2 + 2x$? Якщо так, то побудувати відповідну їй аналітичну.

46. Зобразити на площині C множину точок, для яких $\operatorname{Re}(1-i)z < \sqrt{2}$.

47. Яка потужність множини точок сегмента $[0, 1]$, в записі яких у вигляді десяткового дробу цифра 5 знаходиться на першому місці?

48. Розвинути в ряд Фур'є на $[-\pi; \pi]$ функцію $f(x) = \begin{cases} -1, & x \in [-\pi, 0), \\ 1+x, & x \in (0, \pi]. \end{cases}$

46. Графічним методом розв'язати задачу лінійного програмування:

$$\max(\min) z = -2x_1 + 6x_2$$

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 \geq -2 \\ x_1 + 3x_2 \geq 2 \\ 2x_1 + x_2 \leq 6 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

47. Методом штучного базису та М-методом розв'язати задачу лінійного програмування:

$$\max z = x_1 + 2x_2 + x_3$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 11 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 13 \end{cases}$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0.$$

48. Двоїстим симплексним методом розв'язати задачу лінійного програмування:

$$\min z = 2x_1 + 4x_2$$

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 \geq 8 \\ 2x_1 + x_2 \geq 4 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

49. Базові табори туристів розміщені в точках з координатами (x_1, y_1) та (x_2, y_2) . Група туристів знаходиться в точці з координатами (x, y) . Визначити, до якого табору вони можуть швидше добратися.

50. Випускник школи здав ЗНО з 4 предметів. З'ясувати, чи може він стати абітурієнтом фізико-математичного факультету.

51. Кожна бактерія ділиться на дві протягом однієї хвилини. У початковий момент є одна бактерія. Складіть програму, яка розраховує кількість бактерій за заданим вами цілим значенням моменту часу (15 хвилин, 7 хвилин і т.п.).

52. Дано дійсні числа $a_{1951}, a_{1952}, \dots, a_{2000}$ — кількість опадів (в мм), що випали у місті за останні 50 років минулого століття. Вивести на екран ті роки, коли випала найбільша та найменша кількість опадів.

53. Задано рядок, який є записом деякого математичного виразу. Відомо, що у записі обов'язково є дужки „(“ та „)”. Перевірити чи правильно розставлені дужки, тобто кожній відкритій дужці відповідає закрита.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Екзаменаційний білет складається з чотирьох теоретичних питань і задачі. Відповідь на кожне питання і розв'язок задачі оцінюється за 100 бальною шкалою. Якість відповідей здобувача на додаткові запитання членів ЕК враховується при оцінюванні запитань екзаменаційного білета.

Загальна оцінка виставляється як середнє арифметичне балів, одержаних за кожне питання і за розв'язок задачі.

Питання	Бали	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	Характеристика відповіді
1, 2, 3, 4	90-100	A	Відмінно	Студент володіє навчальним матеріалом, відповідь повна, обґрунтована, теоретичні положення проілюстровані на конкретних прикладах .
	82-89	B	Добре	Студент володіє навчальним матеріалом, відповідь повна, демонструє вміння застосовувати теоретичний матеріал для розв'язування прикладів, але допущені деякі неточності.
	75-81	C		Відповідь повна, але допущені деякі помилки, продемонстровано вміння використовувати навчальний матеріал при розв'язуванні стандартних задач. Студент вміє робити висновки, виправляти допущені помилки.
	67-74	D	Задовільно	Студент частково відтворює основний навчальний матеріал, володіє елементарними вміннями застосовувати теоретичний матеріал при розв'язуванні практичних задач.
	60-66	E		Студент має фрагментарні знання основного навчального матеріалу, при відповіді на питання допускає суттєві помилки, відсутні сформовані навички використання навчального матеріалу для вирішення практичних задач.
	35-59	FX	Незадовільно	Студент володіє початковими уявленнями про навчальний предмет.
	34 і менше	F		Незнання основних фундаментальних положень. Немає відповіді по суті питання.

5	90-100	A	Відмінно	Задача розв'язана вірно, з поясненням.
	82-89	B	Добре	Задача розв'язана вірно, але пояснення неповне.
	75-81	C		При розв'язуванні допущені помилки в обчисленнях, пояснення неповне.
	67-74	D	Задовільно	При розв'язуванні допущені помилки в виборі методу розв'язування, немає пояснення.
	60-66	E		При розв'язуванні допущені грубі помилки, які студент сам не може виправити.
	35-59	FX	Незадовільно	Задача не розв'язана, але теоретичний матеріал для розв'язування задачі студент частково знає.
	34 і менше	F		Відповідь на питання повністю відсутня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про організацію освітнього процесу в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка (нова редакція). 2023 р.
2. Положення про атестацію та організацію роботи екзаменаційної комісії в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка. 2023 р..
3. Порядок проведення атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка (Додаток 5 до Положення про порядок створення та організацію роботи екзаменаційної комісії в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка (нова редакція). 2020 р.
4. Освітньо-професійна програма Середня освіта (Математика, інформатика) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, 2020 р.
5. Закон України "Про вищу освіту".