

Програма

комплексного екзамену

з навчальних дисциплін: алгебра; геометрія; диференціальні рівняння;
математичний аналіз; методика навчання математики

Галузь знань **01 Освіта/Педагогіка**

Спеціальність **014 Середня освіта (Математика)**

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

Денна форма навчання

Обговорено і затверджено на засіданні
випускової кафедри математики
від 27 серпня 2020 р., протокол № 7

Завідувач кафедри
математики  Ю.В. Теплінський

Затверджено на засіданні вченої ради
фізико-математичного факультету від
27 серпня 2020 р., протокол № 7

Голова
вченої ради  В.С. Щирба

2020 р.

Розробники програми:

- Ю.В. Теплінський**, доктор фізико-математичних наук, професор,
завідувач, професор кафедри математики;
- Гудима У.В.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математики;
- О.В. Зеленський**, кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри математики;
- С.О. Кріль**, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математики;
- І.Б. Ковальська**, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математики;
- В.А. Сорич**, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математики;
- Н.М. Сорич**, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математики;
- Ю.Л. Смержевський**, кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри математики;

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. Геометрія.
3. Диференціальні рівняння.
4. Математичний аналіз.
5. Методика навчання математики.

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

Програма атестації базується на освітньо-професійній програмі, освітньо-кваліфікаційній характеристиці підготовки фахівців освітнього ступеня "бакалавр" галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальності 014 Середня освіта (Математика) та робочих і навчальних програмах нормативних дисциплін професійної підготовки, питання з яких винесено на комплексний екзамен.

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

Математичний аналіз: диференціальне та інтегральне числення функції дійсної змінної; комплексний аналіз; функціональний аналіз; методи оптимізації.

Алгебра: лінійна алгебра; алгебра і теорія чисел; числові системи.

Геометрія: основи геометрії; аналітична геометрія; диференціальна геометрія і топологія.

Диференціальні рівняння.

Методика навчання математики.

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

Комплексний екзамен передбачає показати:

- належний рівень теоретичної і практичної підготовки студентів;
- вміння систематизувати теоретичні знання і практичні навички, отримані студентом за весь 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 та навчального плану підготовки фахівців зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика).

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 комплексного державного 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 відео конференція закінчується.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВИНЕСЕНІ НА КОМПЛЕКСНИЙ ЕКЗАМЕН

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

1. Потужність множини. Зчисленні множини та їх властивості. Зчисленність множини раціональних чисел.
2. Незчисленні множини. Незчисленність множини дійсних чисел сегменту $[0; 1]$. Множина потужності континууму.
3. Відображення множин (функції). Границя функції та її неперервність. Різні означення границі функції та їх еквівалентність.
4. Основні властивості функції, неперервної на сегменті.
5. Поняття точної верхньої та точної нижньої граней числової множини. Існування точної верхньої грані числової множини, обмеженої зверху. Теорема про границю монотонної обмеженої числової послідовності.
6. Підпослідовності та їх властивості. Теорема Больцано-Вейєрштрасса.
7. Означення та існування степеня з ірраціональним показником. Степенева функція та її властивості. Степенева функція в комплексній області.
8. Показникова функція: розвинення в степеневий ряд. Показникова функція в комплексній області, її властивості. Формули Ейлера.
9. Логарифмічна функція, її властивості. Розвинення логарифмічної функції в степеневий ряд. Логарифмічна функція в комплексній області.
10. Розвинення в степеневий ряд тригонометричних функцій синус та косинус. Синус та косинус в комплексній області, їх властивості.
11. Похідна функції однієї змінної, її геометричний і механічний зміст. Основні правила диференціювання функцій. Похідні вищих порядків.
12. Диференціал в точці, його геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків.
13. Основні теореми диференціального числення (теореми Ролля, Лагранжа, Коші).
14. Умови сталості та монотонності функції. Екстремуми функції. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови екстремуму.
15. Опуклість, вгнутість та точки перегину графіка функції.
16. Первісна функція та неозначений інтеграл. Основні методи інтегрування функцій.
17. Означений інтеграл. Необхідна умова інтегровності. Критерій інтегровності. Інтегровність неперервної функції.

18. Інтеграл із змінною верхньою межею, його властивості. Існування первісної для неперервної функції. Основна формула інтегрального числення (формула Ньютона-Лейбніца).
19. Поняття площі плоскої фігури. Квадровні фігури. Застосування означеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур в декартових координатах та полярних координатах.
20. Поняття кривої. Спрямокутні криві та їх довжини. Обчислення довжини дуги при допомозі означеного інтеграла.
21. Застосування визначеного інтеграла до обчислення об'ємів тіл обертання та площ поверхонь обертання.
22. Додатні числові ряди, критерій збіжності. Теореми про порівняння рядів. Ознаки збіжності рядів Даламбера та Коші.
23. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютно і умовно збіжні ряди.
24. Функціональні послідовності і ряди. Збіжність, область збіжності. Рівномірна збіжність. Достатня умова рівномірної збіжності функціонального ряду (ознака Вейерштрасса).
25. Степеневі ряди в комплексній області. Круг збіжності.
26. Формула і ряд Тейлора. Біноміальний ряд.
27. Метричні простори, приклади. Збіжність в метричних просторах, її властивості. Повні метричні простори.
28. Похідна функції комплексної змінної. Умови диференційовності. Поняття аналітичної функції.
29. Постановка задачі лінійного програмування. Канонічна форма запису задачі лінійного програмування. Правила зведення задачі лінійного програмування до канонічної форми запису.
30. Допустимі базисні розв'язки задачі лінійного програмування. Симплекс-метод розв'язання задачі лінійного програмування.
31. Двоїсті задачі лінійного програмування. Властивості двоїстих задач. Перша та друга теореми двоїстості.
32. Псевдоплан задачі лінійного програмування. Двоїстий симплекс-метод розв'язання задачі лінійного програмування.

Література.

1. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: підручник: у 3-х частинах. Частина 1. Функції однієї змінної / М.О. Давидов. – 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 / М.О. Давидов. – 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 / М.О. Давидов. – 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 / Г.М. Фихтенгольц. – 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 / Г.М. Фихтенгольц. – 5-е изд., стереотип. – М. : Наука, 1968. – 464 с.
6. Колмогоров Л.М. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу / Л.М. Колмогоров, С.В. Фомин. – К., 1974.
7. Шунда Н.М. Практикум з математичного аналізу: Інтегральне числення. Ряди.: навч. посібник / Н.М. Шунда, А.А. Томусяк – К.: Вища школа., 1995. – 541 с.
8. Дороговцев А.Я. Математический анализ: Справочное пособие / А.Я. Дороговцев. – К.: Вища школа, 1985. – 528 с.
9. Сорич Н.М. Практикум з математичного аналізу: навч. посібник Н.М. Сорич, В.А. Сорич. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018. – 67 с.

10. Конспекти лекцій.
11. Попов Ю.Д. Методи оптимізації. Навчальний електронний посібник для студентів спеціальностей “Прикладна математика”, “Інформатика”, “Соціальна інформатика”/ Ю.Д . Попов, В.І. Тюптя, В.І. Шевченко– Київ: Електронне видання. Електронна бібліотека факультету кібернетики Київського національного університету ім. Т. Шевченка, 2003р. – 215 с.
12. Методичні рекомендації до виконання практичних лабораторних та самостійних робіт з методів оптимізації та математичного програмування на персональних комп'ютерах / Упорядк. Ю.Д. Попов, В.І.Тюптя, В.І. Шевченко. – Київ: ВПЦ “Київський університет”, 1998. – 56 с.
13. Кучма М.І. Математичне програмування: приклади і задачі. Навчальний посібник/ М.І. Кучма– Львів: Новий світ, 2000, 2006. – 344 с.
14. Цегелик Г.Г. Лінійне програмування/ Г.Г. Цегелик– Львів: Світ, 1995. – 215 с.
15. Степанюк В.В. Методи математичного програмування/ В.В. Степанюк– Київ: Вища школа, 1977. – 271 с.

АЛГЕБРА

1. Група, приклади груп. Найпростіші властивості груп. Підгрупа.
2. Кільце. Приклади кілець. Найпростіші властивості кілець. Підкільце.
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 дробу в десятковий і визначення довжини періоду десяткового дробу.
17. Поліноми над полем. Найбільший спільний дільник двох поліномів і алгоритм Евкліда.
18. Розклад полінома в добуток незвідних множників і його єдиність.
19. Алгебраїчна замкненість поля комплексних чисел. Спряженість недійсних коренів поліномів з дійсними коефіцієнтами. Незвідні над полем дійсних чисел поліноми.
20. Будова простого алгебраїчного розширення поля. Звільнення від алгебраїчної ірраціональності в знаменнику дробу.
21. Аксиоми Пеано та найпростіші наслідки, що випливають з них.
22. Несуперечливість системи аксіом раціональних чисел.

Література.

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел –М.: Высшая школа, 1970.
2. Завало С.Т. и др. Алгебра и теория чисел. ч.1. – К. Вища школа, 1977.
3. Завало С.Т. і ін. Алгебра і теорія чисел. ч.1– К.: Вища школа, 1974.
4. Завало С.Т. і ін. Алгебра і теорія чисел. ч.2 – К.: Вища школа, 1976.
5. Бородін О.І. Теорія чисел. Вид.Знання. – К.: Вища школа, 1970.

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. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1971. – 432 с.
8. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. – М.: Наука, 1970.
9. Вивальнюк Л.М. Числові системи / Л.М.Вивальнюк. – К.: ВШ, 1977.- 184 с.
10. Вивальнюк Л.М. Числові системи / Л.М.Вивальнюк, В.К.Григоренко, С.С.Левіщенко. – К.: ВШ, 1988. - 272 с.
11. Сорич В.А. Навчальний посібник Числові системи / В.А.Сорич, Н.М.Сорич.– Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1996.- 46 с.
12. Колмогоров А.Н. Научные основы школьного курса математики / А.Н.Колмогоров // Математика в шк. Лекция 1.– 1969.- № 3.- с. 12-17; Лекция 2.– 1969.- № 5.- с. 8-17; Лекция 3.– 1970.- № 2.- с. 27-32.
13. Колмогоров А.Н. О системе основных понятий и обозначений для школьного курса математики / А.Н.Колмогоров // Математика в шк.– 1971.- № 2.- с. 17-22.
14. Кужель О.В. Основы арифметики / О.В.Кужель.– К.: Рад. шк., 1965.- 131 с.
15. Ландау Э. Основы анализа / Э.Ландау.– М.: Изд-во иностр. лит., 1947.- 182 с.
16. Нечаев В.И. Числовые системы / В.И.Нечаев.– М.: Прос.-е, 1975.- 199 с.
17. Проскуряков И.В. Числа и многочлены / И.В.Проскуряков.– М.: Прос.-е, 1965.- 284 с.
18. Сорич В.А. Числові системи / В.А.Сорич, Н.М.Сорич.– Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1996.- 53 с.
19. Феферман С. Числовые системы. Основания алгебры и анализа / С.Феферман.– М.: Наука, 1971.- 440 с.

ГЕОМЕТРИЯ

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. Криві та поверхні в трьохвимірному евклідовому просторі. Векторні параметризації.
11. Елементарні поверхні.
12. Кривина та скрут просторової кривої. Тригранник Френе. Формули Френе.
13. Перша квадратична форма поверхні та її застосування.
14. Топологічні простори та топологічні многовиди. Приклади.

Література

1. Погорелов А.В. Геометрия: учебное пособие для вузов.- 2-е изд.-М.: Наука. Глав.ред.физ.-мат.лит, 1984.-288 с.
2. Атанасян Л.С. Геометрія. Ч .1. – К.: ВШ, 1976. – 457 с.
3. Атанасян Л.С., Гуревич Г.Б. Геометрия. Ч.2. – М.: Просвещение, 1976. – 447 с.
4. 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.
5. Конспекти лекцій.

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.
4. Конспекти лекцій.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Загальна методика

1. Цілі і завдання загальної освіти і цілі навчання математиці в загальноосвітній школі. Проблеми диференціації навчання.
([1], розд.1, §2; розд.6, §6; [2], §1, [3], гл.1, §1,2).
2. Аналіз програм з математики для загальноосвітньої школи. Рівневе навчання математики.
([1], розд.1, §3; [2], §2; [3], гл.1, §3; гл.УІ, §6).
3. Діяльнісний підхід до навчання математиці. Зміст і роль загальних розумових дій і прийомів розумової діяльності (аналіз, синтез).
([1], розд.4, §1-10; [2], §17,18; [3], гл.ІУ, §1-10).
4. Діяльнісний підхід до навчання математиці. Зміст і роль загальних розумових дій і прийомів розумової діяльності (індукція і дедукція).
([1], розд.4, §1-10; [2], §17,18; [3], гл.ІУ, §1-10).
5. Діяльнісний підхід до навчання математиці. Зміст і роль загальних розумових дій і прийомів розумової діяльності (порівняння, аналогія).
([1], розд.4, §1-10; [2], §17,18; [3], гл.ІУ, §1-10).
6. Діяльнісний підхід до навчання математиці. Зміст і роль загальних розумових дій і прийомів розумової діяльності (абстрагування і конкретизація, узагальнення).
([1], розд.4, §1-10; [2], §17,18; [3], гл.ІУ, §1-10).
7. Методика формування математичних понять у шкільному курсі математики.
([1], розд.3, §1; [2], §4-6; [3], гл.ІІІ, §1).
8. Методика навчання учнів доведенню математичних тверджень.
([1], розд.3, §3; [2], §7-9; [3], гл.ІІІ, §3).
9. Задачі у навчанні математиці. Методика розв'язування математичних задач.
([1], розд.5, §1-5; [2], §10-12; [3], гл.У, §1-5).
10. Методика проведення позакласної роботи з математики.
([1], розд.8, §3; [2], §24; [3], гл.УІІІ, §3).
11. Вимоги до сучасного уроку математики в школі.
([1], розд.6, §1; [2], §20; [3], гл.УІ, §1).

Спеціальна методика.

1. Методика вивчення натуральних чисел. ([2], §25; [4], гл.1, §1,2).
2. Методика вивчення звичайних дробів. ([2], §26; [4], гл.1, §3).
3. Методика вивчення десяткових дробів і відсотків.
([2], §26; [4], гл.1, §3).
4. Вивчення алгебраїчних виразів і їх тотожних перетворень у шкільному курсі.
([2], §29-31; [4], гл.5; [5]).
5. Рівняння в основній школі і методика їх вивчення.
([2], §32-34; [4], гл.6; [5]).
6. Нерівності в основній школі і методика їх вивчення.
([2], §32-34; [4], гл.6; [5]).
7. Алгоритмічний підхід у навчанні математиці. ([2], §37).
8. Навчання наближеним обчисленням. Застосування мікрокалькуляторів і персональних комп'ютерів у навчанні математиці. ([2], §35; [4], гл.4, §13; гл.ІІ; [5]).
9. Функції у курсі алгебри основної школи.
([2], §38; [4], гл.8, §25-27; [5], [2], §39; [4], гл.8).
10. Геометричні побудови на площині. ([2], §48)
11. Геометричні перетворення у шкільному курсі геометрії.
([2], §49,50; [4], гл.15, §51).
12. Методика проведення перших уроків планіметрії. ([2], §46).
13. Координати на площині. ([2], §51,52; [4], гл.15, §50, 52).
14. Вектори на площині. ([2], §51,52; [4], гл.15, §50, 52).
15. Геометричні величини (довжини, кутові величини, площі), методика їх вивчення у школі (многокутники). ([2], §58-60).
16. Методика вивчення площі круга та його частини. ([2], §58-60).
17. Методика вивчення теми "Трикутники". ([2], §58-60).
18. Методика вивчення теми "Ознаки рівності трикутників".
([2], §47; [4], гл.13, §46).
19. Методика вивчення вписаних і описаних трикутників.
([2], §47; [4], гл.13, §46).
20. Методика вивчення теми "Чотирикутники". ([2], §54; [4], гл.13, §46).
21. Методика вивчення теми "Паралелограм". ([2], §54; [4], гл.13, §46).
22. Методика вивчення теми "Трапеція". ([2], §54; [4], гл.13, §46).
23. Методика вивчення теми "Подібність фігур". ([2], §50; [4], гл.15, §51).
24. Методика вивчення теми "Коло і круг". ([2], гл.14, §48).

Л і т е р а т у р а

1. Методика викладання математики в середній школі. Упоряд. Р.С.Черкасов, А.А.Столяр. – Харків, 1992. – 304 с.
2. Бевз Г.П. Методика викладання математики. 3-тє вид. – К., 1989. – 367 с.
3. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика. Сост. Р.С.Черкасов, А.А.Столяр. – М., 1985. – 336 с.
4. Методика преподавания математики в средней школе. Частная методика. Сост. В.И.Мишин. –М., 1987. – 416 с.
5. Дубинчук О.С., Мальований Ю.І., Дичек Н.П. Методика викладання алгебри в 7-9 класах. – К., 1991. – 254 с.
6. Слєпкань З.І. Методика навчання математики. Підручник. – 2-е вид., доп. і переробл. – К.: Вища школа, 2006. – 582 с.
7. Підручники з математики для середньої школи.
8. Журнали "Математика в школі" з 1998 р.
9. Газета "Математика" з 1998 р.

ОСНОВНІ ТИПИ ЗАДАЧ, ЯКІ ВИНЕСЕНО НА КОМПЛЕКСНИЙ 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 ОХ 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 точку, симетричну точці $M(1;5;2)$ відносно площини $x - 0,5y - 0,5z + 5,5 = 0$.
31. Знайти відстань від точки $P(7,9,7)$ до прямої, що задана системою рівнянь
 $x - 2z = 2$, $3x - 4y + 2 = 0$.
32. 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.
33. Побудувати трикутник за основою, протилежним кутом та висотою, проведеною до цієї основи.
34. 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 $x = a \cos t$, $y = a \sin t$, $z = bt$.

Критерії оцінювання відповіді студента

Екзаменаційний білет складається з трьох 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 ECT8	Оцінка за національною шкалою	Характеристика відповіді
1, 2.	90-100	A	Відмінно	Відповідь повна, обґрунтована, теоретичні положення проілюстровані на конкретних прикладах.
	82-89	B	Добре	Відповідь повна, але допущені деякі неточності.
	75-81	C		Відповідь повна, але допущені деякі помилки і не наведено конкретних прикладів.
	67-74	D	Задовільно	При доведенні теорем допущені помилки, які після навідних питань були студентом виправлені
	60-66	E		Означення сформульовано не точно, в теоремах окремі положення не доведені.
	35-59	FX	Незадовільно	Означення сформульовано не точно, теореми не сформульовані.
	34 і менше	F		Означення і теореми не сформульовано
3.	90-100	A	Відмінно	Відповідь повна, теоретичні положення підкріплені власним досвідом, набутим
	82-89	B	Добре	Відповідь повна, але допущені окремі неточності.
	75-81	C		Відповідь недостатньо повна, є окремі помилки.
	67-74	D	Задовільно	Відповідь неповна, допущено ряд помилок.
	60-66	E		Відповідь неповна, з помилками, які, навіть, після зауважень комісії, студент
	35-59	FX	Незадовільно	Відповідь повністю невірна.
	34 і менше	F		Відповідь відсутня.

Питання	Бали	Оцінка за шкалою ЕСТ8	Оцінка за національною шкалою	Характеристика відповіді
4.	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, затверджено вченою радою університету 30 серпня 2018 р., протокол № 7.
2. Положення про порядок створення та організацію роботи екзаменаційної комісії в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка (нова редакція), (затверджено вченою радою університету 28 листопада 2019 р., протокол № 11); (додаток 5 до цього положення: Порядок проведення атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, затверджено вченою радою університету 28 травня 2020 р., протокол № 3).
3. Освітньо-професійна програма Середня освіта (Математика, інформатика) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, 2019 р.
4. Закон України "Про вищу освіту".