МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор

__________________ Чебикін О.Я.

“11” квітня 2017 р.

Вимоги до фахових випробувань
для абітурієнтів
на здобуття освітнього ступеня
"магістр"
спеціальність 014 Середня освіта. Математика

Одеса-2017

Пояснювальна записка

Програма вступного іспиту для отримання освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 014 «Середня освіта. Математика» базується на державному стандарті освіти з підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» або «спеціаліст», навчальному плані підготовки бакалаврів, спеціалістів, затвердженому Південноукраїнським національним педагогічним університетом імені К.Д. Ушинського, навчальних програмах та Положенні про кредитно-модульну систему організації навчального процесу у Південноукраїнському національному педагогічному університеті імені К.Д. Ушинського. Вона включає базові дисципліни, які входять до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів та спеціалістів.

Програма вступного іспиту розроблена для абітурієнтів, які вступають на навчання за спеціальністю 014 «Середня освіта. Математика».

До участі у вступному випробуванні допускаються особи, які завершили навчання та здобули диплом «бакалавра» або диплом «спеціаліста».

Мета вступного іспиту – відбір абітурієнтів для навчання на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 014 «Середня освіта. Математика».

Вступний екзамен є формою перевірки професійної готовності майбутніх магістрантів до виконання своїх професійних функцій і вирішення комплексу технологічних, методичних та дослідницьких завдань у сфері математики. Випробування дозволяє визначити рівень теоретичної і практичної готовності майбутніх магістрів математики до вирішення широкого комплексу теоретичних, практичних, обчислювальних, інформаційних, методичних та дослідницьких завдань в професійній сфері.

Абітурієнт повинен продемонструвати готовність до наступних видів професійної діяльності: практичної, науково-дослідної, педагогічної.

Вступний іспит проводиться у формі письмового випробування та містить 20 тестових завдань з нижче наведених по предметних навчальних програм.

Зміст програми

Розділ І. Математичний аналіз

Теорія границь, неперервні функції

Границя та властивості числової послідовності. Критерій існування границі послідовності.

Границя функції (означення за Коші та за Гейне, теорема про їх рівносильність). Означення неперервної функції у точці. Теореми Вейєрштраса і Больцано-Коші про функції, які неперервні на сегменті.

Диференційне числення та теореми пов’язані з диференційованими функціями

Означення похідної функції Геометричний сенс похідної. Неперервність диференційовної функції. Означення диференційованої функції. Критерій диференційованості. Основні теореми про диференційовані функції (теореми Ферма, Ролля, Лагранжа).

Інтегральне числення

Означення первісної та невизначеного інтегралу, властивості. Методи інтегрування. Означення інтегралу Рімана, властивості. Формула Ньютона- Лейбніца. Означення невласних інтегралів від необмежених функцій та по необмеженим інтервалам. Ознака порівняння для інтегралів від невід’ємних функцій.

Числові та функціональні ряди

Числові ряди. Основні ознаки збіжності (ознаки порівнювання, Даламбера, Коші, інтегральна) для рядів з невід’ємними членами. Ознака Лейбніца. Поняття абсолютної та умовної збіжності. Функціональні ряди. Рівномірна збіжність. Ознака Вейєрштраса.

Степеневі ряди. Розкладання функцій $y = \sin x,\ y = \cos x,\ y = e^x,\ y = l\ln(1+x),\ y = (1+x)^{\alpha}$ у степеневі ряди та радіуси збіжності цих рядів.

Функції багатьох змінних

Означення функції багатьох змінних. Диференційованість функції багатьох змінних. Частинні похідні. Достатня умова диференційовності.

Комплексний аналіз

Похідна функції комплексного змінного. Аналітичні функції, умови Коші-Рімана. Основні елементарні функції комплексного змінного та їх властивості. Інтегрування функції комплексного змінного. Теорема Коші. Інтегральна формула Коші. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус та круг збіжності. Ряд Тейлора. Розклад основних елементарних функцій $e^z,\ \sin z,\ \cos z,\ \ln(1+z)$. Ряди Лорана. Класифікація ізольованих особливих точок аналітичних функцій. Лишки. Основна теорема про лишки та її застосування.

Диференціальні рівняння

Основні поняття. Існування та єдність розв’язку задачі Коші для звичайних рівнянь 1-го порядку. Найпростіші диференціальні рівнянь 1-го порядку та їх розв'язок. Розв’язок лінійних звичайних диференціальних рівнянь n-ого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Розділ П. Аналітична геометрія, диференціальна геометрія і топологія

Аналітична геометрія

Поняття про вектор, лінійні операції над векторами

Поняття про вектор. Вільний та зв`язаний вектори. Лінійні операції над векторами. Поняття лінійної залежності та незалежності векторів. Лінійна комбінація векторів. Поняття базиса. Афінні координати. Прямокутні декартові координати. Проекція вектора на вісь та її властивості.

Скалярний добуток векторів

Скалярний добуток векторів. Геометричні та алгебраїчні властивості скалярного добутку. Скалярний добуток у декартових координатах. Знаходження довжини вектора та кута між векторами.

Векторний та мішаний добутки векторів

Векторний добуток векторів. Праві та ліві трійки векторів. Властивості векторного добутку. Мішаний добуток трьох векторів. Властивості мішаного добутку векторів. Векторний та мішаний добутки векторів у декартових координатах.

Рівняння прямої на площині

Загальне рівняння прямої на площині. Неповне рівняння прямої. Рівняння прямої у відрізках. Канонічне рівняння прямої. Параметричні рівняння прямої. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між двома прямими. Жмуток прямих.

Рівняння площини

Загальне рівняння площини. Неповні рівняння. Рівняння площини у відрізках. Нормовані рівняння площини. Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності площин. Рівняння площини, яка проходить через три різні точки, що не лежать на одній прямій.

Пряма лінія у просторі

Канонічне рівняння прямої у просторі. Рівняння прямої, яка проходить через задані дві точки. Параметричні рівняння прямої у просторі. Кут між прямими у просторі. Пряма і площина у просторі. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямої та площини.

Еліпс та його властивості

Канонічне рівняння еліпсу. Дослідження форми еліпсу за його канонічним рівнянням. Директриси еліпса. Ексцентриситет еліпса. Рівняння дотичних до еліпса.

Гіпербола та її властивості

Канонічне рівняння гіперболи. Дослідження форми гіперболи за її канонічним рівнянням. Директриси гіперболи. Асимптоти гіперболи. Рівняння дотичних до гіперболи.

Парабола та її властивості

Канонічне рівняння параболи. Дослідження форми параболи за її канонічним рівнянням. Директриса параболи. Ексцентриситет.

Алгебраїчні лінії другого порядку

Взаємне розміщення ліній другого порядку і прямої. Центр алгебраїчної лінії другого порядку. Діаметри алгебраїчних ліній другого порядку. Класифікація алгебраїчних ліній другого порядку. Інваріанти алгебраїчних ліній другого порядку.

Алгебраїчні поверхні другого порядку

Вивчення алгебраїчних поверхонь другого порядку за їх канонічними рівняннями.

Рухи площини та простору

Група рухів площини та простору та її підгрупи.

Перетворення подібності площини та простору

Група перетворень подібності площини. Група перетворень подібності простору.

Афінні перетворення площини та простору

Група афінних перетворень площини та її підгрупи. Група афінних перетворень простору та її підгрупи. Груповий підхід до геометрії.

Диференціальна геометрія і топологія

Метричні та топологічні простори і їх основні елементи. Основні характеристики та основні класи топологічних просторів. Неперервні відображення топологічних просторів. Методи побудови топологічних просторів.

Поняття про вектор-функцію однієї скалярної змінної. Поняття про криву у диференціальній геометрії. Способи задання кривих. Рухомий ортонормований репер, природним чином пов'язаний з кожною точкою гладкої елементарної кривої. Основні локальні внутрішні характеристики гладкої кривої. Поняття про вектор-функцію двох скалярних змінних. Поняття про поверхню у диференціальній геометрії. Способи задання поверхонь. Криві на поверхні. Координатні лінії поверхні. Дотичні елементи поверхні. Внутрішня геометрія і зовнішня форма поверхні.

Розділ Ш. Лінійна алгебра, алгебра та теорія чисел

Лінійна алгебра

Відношення на множинах

Відношення на множинах, властивості. Відношення еквівалентності, відношення порядку. Відображення, властивості. Взаємно-однозначне відображення.

Основні алгебраїчні структури

Група, кільце, поле, основні властивості. Ізоморфізм алгебраїчних структур. Упорядковані кільця (поля). Поле комплексних чисел як просте алгебраїчне розширення поля дійсних чисел, невпорядкованість поля комплексних чисел. Алгебраїчна форма запису комплексних чисел, дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Спряжені комплексні числа, властивості. Геометричне зображення комплексних чисел. Модуль та аргумент комплексного числа. Дії над комплексними числами у тригонометричній формі.

Теорія систем лінійних рівнянь

Системи лінійних рівнянь, види систем лінійних рівнянь. Метод послідовного виключення невідомих. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі, наслідки. Однорідні системи лінійних рівнянь, властивості розв'язків.

Матриці та визначники

Матриці, операції над матрицями, властивості. Визначники та їх властивості. Розклад визначника по рядку (стовбцю). Обернена матриця, критерій існування оберненої матриці, формула обчислення оберненої матриці. Формули Крамера.

Векторні простори над полем R

Векторний простір над полем R. ЛЗ та ЛНЗ системи векторів, властивості. Базис векторного простору, властивості, координати вектора у даному базисі. Розмірність векторного простору. Евклідовий векторний простір. Ортогональні системи векторів. Ортонормований базис евклідового простору.

Лінійні оператори

Відображення векторних просторів. Лінійний оператор, матриця лінійного оператора. Ядро лінійного оператора. Ранг та дефект лінійного оператора. Власні значення та власні вектори матриці лінійного оператора. Дії над лінійними операторами.

Алгебра і теорія чисел

Теорія чисел

Відношення подільності на множині натуральних чисел, властивості. Ознаки подільності на 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 25, 50. Прості та складені числа. Теорема Евкліда. Метод пробних ділень визначення простоти числа. Основна теорема арифметики. Канонічна форма запису числа. Загальна ознака подільності. Число дільників натурального числа *a*. НСД та НСК натуральних чисел, основні властивості. Методи обчислення НСД та НСК двох натуральних чисел. Функція Ейлера. Відношення порівнянності цілих чисел за модулем як відношення еквівалентності, критерій порівнянності цілих чисел за модулем. Кільце класів лишків за модулем, повна та зведена система лишків. Властивості порівнянь. Лінійні порівняння 1-го ступеню з одним невідомим, теорема про кількість розв’язків порівняння, методи розв’язку порівнянь 1-го ступеню з одним невідомим. Теорема Ейлера, теорема Ферма.

Теорія многочленів

Кільце многочленів від однієї змінної як просте трансцендентне розширення кільця. Теорема Безу. Схема Горнера. Корені та кратні корені многочлена. Теорема Вієта. Теорема про раціональні корені многочлена з цілими коефіцієнтами. Основна теорема алгебри комплексних чисел, наслідки. Елементарні симетричні многочлени, основна теорема про симетричні многочлени.

Розділ IV. Методика навчання математики. Загальні основи навчання математики у школі

Основні категорії шкільного курсу математики та методики його навчання

Предмет, мета і завдання шкільного курсу математики та методики його навчання. Компетентнісний. особистісно зорієнтований та діяльнісний підходи у шкільній математичній підготовці учнів. Інтеграція і диференціація у навчанні математики.

Актуальні технології навчання математики у школі. Методи навчання математики. Інтерактивні методи. Форми навчання математики. Засоби навчання математики. Різні підходи до класифікації та вибору методів, форм і засобів навчання математики у школі.

Основні структурні елементи (змістові лінії) шкільного курсу математики

Державний стандарт освітньої галузі «Математика». Програми шкільного курсу математики для різних рівнів і профілів навчання. Наступність навчання математики між початковою та основною школами.

Математичні поняття у шкільному курсі математики

Зміст та обсяг математичного поняття. Способи означень математичних понять. Методи введення та вивчення математичних понять. Приклади.

Математичні твердження у шкільному курсі математики

Математичні твердження. Теореми. Структура теореми. Види теорем. Основні загальні способи доведення математичних тверджень. Правдоподібні міркування (аналогія та індукція) у ШКМ та методиці його навчання. Приклади. Методика організації роботи над вивченням теореми. Доведення терем різними методами та способами. Приклади.

Математичні задачі, їх класифікації, етапи розв’язування та вимоги до розв’язання

Роль і місце задач у шкільному курсі математики. Різні підходи до класифікації задач ШКМ. Етапи розв'язування задачі. Вимоги до розв'язання задачі та до його оформлення. Специфічні особливості методики навчання учнів 7-9 класів розв'язувати сюжетних задач.

Системи методичної підтримки учня при розв'язуванні задач

Зміст поняття "система методичної підтримки учня". Приклади. Використання аналогії при навчанні учнів розв'язувати задачі. Навчальні системи (серії) задач. Система підтримки учнів при формуванні умінь розв'язувати задачі на прикладі сюжетних задач курсу алгебри та завдань з тригонометрії.

Урок математики, класифікації уроків математики

Різні класифікації уроків математики. Ділові ігри на уроках математики. Актуальні вимоги до уроку математики.

Контроль при навчанні математики (види, форми, методи і засоби контролю). Тестування як засіб педагогічної діагностики успішності і здібностей учнів при вивченні математики.

Підготовка вчителя до уроку математики

Специфічні особливості систем уроків з математики. Етапи підготовки вчителя до уроку математики. Методичний аналіз проведеного уроку.

Методика навчання окремим розділам математики
у 5-6 класах,алгебри та геометрії у 7-9 класах
Основні категорії шкільного курсу геометрії

Цілі, зміст і методичні особливості шкільного курсу геометрії. Реалізація принципу фузіонізму у навчанні геометрії. Методи геометрії: аксіоматичний, доведення від супротивного, геометричних місць точок, геометричних перетворень, координатний та векторний. Система підтримки учнів при формуванні умінь розв'язувати планіметричні задачі.

Методичний аналіз основних тем шкільного курсу геометрії

Методичний аналіз тем: "Рівність трикутників", "Чотирикутники", "Теорема Піфагора", "Розв'язування трикутників", "Декартові координати та вектори", "Площі геометричних фігур", "Геометричні фігури у просторі" (9 клас).

Змістові лінії "Числа", "Вирази", "Рівняння та нерівності" і "Функції" у шкільному курсі алгебри

Основні етапи вивчення чисел, виразів, рівнянь та нерівностей, їх систем та функцій у ШКМ. Методика вивчення основних понять і тверджень даних змістових ліній. Методика формування в учнів умінь виконувати вправи.

Методичний аналіз основних тем шкільного курсу алгебри

Методичний аналіз тем: "Дії з алгебраїчними дробами", "Квадратні корені", "Квадратні рівняння", "Нерівності", "Арифметична та геометрична послідовності".

Список рекомендованої літератури
Математичний аналіз

1. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1974.
2. Гмурман В.А. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Наука, 1979.
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по матем. анализу. – М.: Наука, 1977.
4. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. – Ч. 1-3. – К.: Вища школа, 1992.
5. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз. – Ч. 1,2. – К.: Либідь, 1993.
6. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1989.
7. Привалов И.И. Введение в ТФКП. – М.: Наука, 1977.
8. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИФМЛ, 1959.

9. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. – Т.1-3.– М.: Наука, 1970.
10. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1992.
11. Шабат Б.Т. Введение в комплексный анализ. – М.: Просвещение, 1977.
12. Шкіль М.І. Математичний аналіз. – Ч. 1,2. – К.: Вища школа, 1881.

Лінійна алгебра

1. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. – М.: Наука, 1967.
2. Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И. Алгебра и теория чисел. – Ч. 1. – К.: Вища школа, 1977.
3. Завало С.Т., Левіщенко С.С. Алгебра і теорія чисел, практикум. – Ч. 1. – К.: Вища школа, 1986.
4. Ильин А.В., Поздняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Наука, 1980.
5. Крякин В.Д. Линейная алгебра. – М.: Вузовская книга, 2004.
6. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. – М.: Высшая школа, 1979.
7. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука,1971.
8. Каргополов М.И. Основы теории групп. – М.: Наука, 1982.
9. Кострикин А.И. Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977.
10. Лельчук М.П., Полевченко И.И., Радьков А.М., Чеботаревский Б.Д. Практические занятия по алгебре и теории чисел. – Минск: Вышэйшая школа, 1986.
11. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. – М.: Наука, 1970.
12. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – М.: Наука, 1967.

Алгебра і теорія чисел

1. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Просвещение, 1966.
2. Винберг Э.Б. Алгебра многочленов. – М., Просвещение, 1980.
3. Дэвенпорт Г. Высшая арифметика. – М.: Наука, 1965.
4. Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.И. Алгебра і теорія чисел. – Ч. 2. – К.: Вища школа, 1977.
5. Завало С.Т., Левіщенко С.С. Алгебра і теорія чисел, практикум. – Ч. 2. – К.: Вища школа, 1986.
6. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука,1971.
7. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. – М.: Высшая школа, 1979.
8. Куликов Л.Я. Сборник задач по алгебре и теории чисел. – М.: Наука, 1993.
9. Лельчук М.П., Полевченко И.И., Радьков А.М., Чеботаревский Б.Д. Практические занятия по алгебре и теории чисел. – Минск: Вышэйшая школа, 1986.
10. Прасолов В.В. Многочлены – М.: МЦНМО, 2000.

Геометрія і топологія

1. Атанасян Л.С. , Базылев В.Т. Геометрия. – Ч. I,2. – М.: Просвещение, 1987.
2. Атанасян Л.С., Атанасян В.И. Сборник задач по геометрии. – М.: Просвещение, 1973.
3. Борисович Ю.П., Близняков Н.М., Израилевич Я.А., Фоменко Т.Н. Введение в топологию. – М.: Высшая школа, 1980.
4. Дадаян А.А., Дударенко В.А. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1981.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1971.
6. Кованцов М.І. Диференціальна геометрія. – К.: Вища школа, 1973.
7. Погорелов А.В. Лекции по дифференциальной геометрии. – Харьков, 1955.
8. Рашевский П.К. Курс дифференциальной геометрии. – М.-Л.: Гостиздат, 1956.
9. Синюков Н.С. , Матвеенко Т.И. Топология. – К.: Вища школа, 1984.
10. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Наука ,1966.
11. Феденко А. С. и др. Сборник задач по дифференциальной геометрии. – М.: Наука, 1979.