

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии,
Ректор ВятГУ

 В.Н. Пугач

Протокол заседания
Приемной комиссии
от 12.10.2020 № 21

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по образовательной программе магистратуры
44.04.01 «Педагогическое образование. Математика»

1. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания включает вопросы по двум разделам: математике и теории и методике обучения математике.

Цель вступительного испытания: оценка уровня знаний и поступающих в вуз в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 44.04.01 Математика.

Задачи вступительного испытания:

1. Определить базовый уровень подготовки поступающих в вуз в области математики, теории и методики обучения математике с целью обеспечить их дальнейшую подготовку по направлению 44.04.01 Математика.

2. Осуществить конкурсный отбор поступающих на основании сравнения уровня их подготовки в области математики, теории и методики обучения математике.

Требования к абитуриенту:

Должен знать:

1. Основные теоретические сведения по базовым математическим дисциплинам, а также по теории и методике обучения математике;

2. Основные компоненты процесса обучения математике;

3. Содержание школьного курса математики.

Должен уметь:

1. Решать задачи школьного курса математики и основные задачи по базовым математическим дисциплинам вузовского курса;

2. Пользоваться математическим языком в устной и письменной речи;

3. Характеризовать компоненты процесса обучения математике в средней школе.

Должен владеть:

1. Методами решения задач школьного курса математики и задач по базовым математическим дисциплинам вузовского курса;

2. Умениями применять средства обучения, в том числе компьютер, в преподавании математики.

Программа вступительного испытания разработана с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Математика и компьютерные науки, утвержденного утверждённым Приказом Министерства образования и науки РФ от 15.03.2000 г. №431 ен/бак.

2. Содержание программы вступительного испытания

Раздел 1. Математика

Тема 1. Числовая функция.

Понятие отображения множеств. Виды отображений. Числовая функция. Числовая последовательность. Определение предела числовой последовательности. Определение предела функции в точке и на бесконечности. Геометрические иллюстрации.

Тема 2. Непрерывность множества действительных чисел. Ограниченность числовых множеств. Определение точных граней числовых множеств. Свойство непрерывности множества действительных чисел и его применение: теорема о пределе монотонной последовательности, теорема Кантора о стягивающейся последовательности вложенных отрезков. Теорема Больцано-Вейерштрасса.

Тема 3. Непрерывность числовой функции. Определения непрерывности функции в точке (на языке ε - δ , последовательностей, пределов, окрестностей и приращений), примеры их применений. Свойства функций, непрерывных на отрезке (ограниченность, достижение точных граней, о нулях и о промежуточных значениях).

Тема 4. Производная числовой функции. Применение производной к исследованию функций. Определение производной функции одной переменной в точке. Необходимое условие дифференцируемости. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного, композиции двух функций, обратной функции. Теорема Лагранжа. Критерий постоянства функции на интервале. Достаточное условие монотонности функции на интервале. Схема исследования функции на экстремум. Исследование функции на выпуклость и перегиб. Примеры.

Тема 5. Интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл. Определение определенного интеграла, его существование и свойства. Геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, объема тела вращения, длины дуги, площади поверхности вращения.

Тема 6. Ряды. Числовые ряды. Сходимость. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами: теоремы сравнения, признак Даламбера, теоремы Коши. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда. Степенной ряд. Область сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд.

Тема 7. Алгебраические структуры. Понятие алгебраической операции. Группы, кольца, поля. Подалгебры. Гомоморфизмы и изоморфизмы. Примеры. Простейшие свойства.

Тема 8. Комплексные числа. Мотивировка и определение системы комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексных чисел. Геометрическое представление и тригонометрическая форма комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня в \mathbb{C} . Корни n -й степени из 1. Показательная форма комплексных чисел.

Тема 9. Векторные и евклидовы пространства. Определение, примеры и простейшие свойства векторных пространств. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Подпространства. Базис и размерность. Линейные отображения и изоморфизмы. Понятие евклидова пространства. Длина вектора. Расстояние между векторами, метрика. Ортогональность.

Тема 10. Системы линейных уравнений (СЛУ). СЛУ, исходные понятия. Метод Гаусса. Исследование СЛУ. Критерий совместности. Правило Крамера.

Тема 11. Делимость целых чисел. Свойства делимости. Теорема о делении с остатком. НОД. Алгоритм Евклида. Линейное представление НОД. Взаимно простые

числа. Формула для НОК.. Простые числа и их свойства. Бесконечность множества простых чисел. Решето Эратосфена. Основная теорема арифметики и ее следствия.

Тема 12. Сравнения целых чисел. Основные свойства сравнений. Теоремы Эйлера и Ферма. Линейные сравнения с одним неизвестным. Приложения теории сравнений: признаки делимости, нахождение длины периода при обращении обыкновенной дроби в десятичную, нахождение остатков при делении «больших» чисел на «маленькие».

Тема 13. Многочлены с одним неизвестным. Кольцо многочленов. Деление с остатком и алгоритм Евклида. Теорема Безу и схема Горнера. Формальная производная многочлена. Кратные корни. Наибольшее возможное число корней многочлена. Функциональное равенство многочленов. Формулы Виета.

Тема 14. Трехмерное евклидово пространство. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведения векторов, их геометрические приложения.

Тема 15. Координатное задание фигур. Метод координат. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Определения эллипса, гиперболы и параболы, их канонические уравнения. Парабола как график квадратичной функции. Равнобочная гипербола как график дробно-рациональной функции.

Тема 16. Движения плоскости. Частные виды движений плоскости. Инварианты движений. Классификация движений плоскости. Группа движений плоскости и ее основные подгруппы.

Тема 17. Вероятность. Элементарные формулы комбинаторики. Определение классической вероятности. Алгебра событий. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Полная вероятность. Формула Байеса.

Тема 18. Случайная величина. Дискретная случайная величина, ее математическое ожидание и дисперсия. Биномиальное распределение Бернулли. Непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики. Нормальное распределение.

Тема 19. Логика высказываний. Понятие высказывания. Логические связки и таблицы истинности. Формулы логики высказываний. Тавтологии и логическое равенство. Законы логики высказываний. Исчисление высказываний.

Тема 20. Логика предикатов. Предикаты и кванторы. Термы и формулы логики предикатов. Общезначимые формулы. Правила вывода. Исчисление предикатов.

Раздел 2. Теория и методика обучения математике

Тема 1. Общая методика

1. Общая характеристика основных компонентов методической системы обучения математике в школе.
2. Анализ и синтез в обучении математике.
3. Индукция, дедукция, сравнение, аналогия, обобщение и конкретизация в обучении математике.
4. Математические понятия и методика их формирования.
5. Методика изучения аксиом и теорем в школьном курсе математики.
6. Методика обучения решению учебных математических задач. Обучение математике через задачи.

Тема 2. Методика обучения алгебре и началам анализа

1. Методика изучения обыкновенных и десятичных дробей и действий с ними. Методика обучения решению задач на проценты.
2. Методика изучения положительных и отрицательных рациональных чисел и действий с ними.
3. Методика введения иррациональных чисел. Изучение множеств действительных и комплексных чисел в школьном курсе математики.
4. Методика обучения тождественным преобразованиям рациональных, иррациональных и трансцендентных выражений в школе.
5. Методика обучения решению уравнений и неравенств в школьном курсе алгебры и начал математического анализа.
6. Методика обучения решению текстовых (сюжетных) задач с помощью уравнений. Метод математического моделирования.
7. Методика введения понятия функции в школе. Изучение линейной, квадратичной и степенной функций.
8. Методика изучения показательной и логарифмической функций в школьном курсе математики.
9. Методика изучения тригонометрических и обратных тригонометрических функций в школьном курсе математики.
10. Методика изучения производной в школьном курсе математики. Геометрический смысл производной. Методика изучения применения производной к исследованию функций.
11. Методика изучения интеграла и его приложений в школьном курсе математики.
12. Методика изучения элементов логики, комбинаторики, математической статистики и теории вероятностей в школьном курсе математики.

Тема 2. Методика обучения геометрии

1. Методика изучения геометрических фигур на плоскости.
2. Методика изучения многогранников и круглых тел в школьном курсе математики.
3. Методика изучения геометрических величин (длин, площадей, объемов) в школьном курсе математики.
4. Изучение параллельности и перпендикулярности в пространстве.
5. Методика изучения геометрических преобразований на плоскости и в пространстве в школьном курсе математики.
6. Методика обучения геометрическим построениям на плоскости. Стереометрические задачи на построение.
7. Векторный и координатный методы в планиметрии и стереометрии.

3. Методические указания по подготовке к вступительному испытанию

Вступительное испытание проводится в письменной форме (тестирование). Каждый тест содержит 20 вопросов, относящихся к разным разделам программы вступительного испытания.

При подготовке к вступительному испытанию особое внимание следует уделить чтению рекомендованной литературы, в ходе которого следует обобщить и

систематизировать имеющиеся знания.

Вступительный экзамен для магистратуры включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам общепрофессиональной и специальной подготовки.

4. Перечень основной и дополнительной литературы

4.1. Основная литература

1. Александров, А.Д., Нецветаев, Н.Ю. Геометрия [Текст] / А.Д. Александров, Н.Ю. Нецветаев – М.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Варанкина, В.И., Канин, Е.С. Элементарные функции и их графики: Учеб. пособие [Текст] / В.И. Варанкина, Е.С. Канин – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2012. 160 с.
3. Вечтомов, Е.М., Сидоров, В.В. Абстрактная алгебра. Базовый курс: Учеб. пособие [Текст] / Е.М. Вечтомов, В.В. Сидоров – Киров: ООО «Радуга-ПРЕСС», 2014. 260 с.
4. Вечтомов, Е.М., Широков, Д.В. Математика. Вводный курс: Учеб. пособие [Текст] / Е.М. Вечтомов, Д.В. Широков – Киров: ООО «Радуга-ПРЕСС», 2014. 240 с.
5. Дегтярев, В. М. Компьютерная геометрия и графика [Текст] / В. М. Дегтярев – М.: Академия, 2011.
6. Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений [Текст] / В. Е. Зализняк – М. : Юрайт, 2012.
7. Ильин, В.А., Позняк, Э.Г. Основы математического анализа [Текст] / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк М.: Физматлит, 2012.
8. Калинин, С.И. Деятельностные аспекты содержания обучения математике студентов и школьников: Метод рекомендации [Текст] / С. И. Калинин – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2013. 39 с.
9. Калинин, С.И. Избранные вопросы математического анализа и методики его преподавания: Метод рекомендации [Текст] / С. И. Калинин – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2013. 39 с.
10. Лубягина, Е.Н. Линейная алгебра: Учеб. пособие [Текст] / Е.Н. Лубягина – Киров: ООО «Радуга-ПРЕСС», 2014. 164 с.
11. Окулов, С. М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике [Текст] / С. М. Окулов – М. : БИНОМ Лаборатория знаний, 2008.
12. Саранцев, Г.И. Методика обучения математике: Учеб. пособие [Текст] / Г.И. Саранцев – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. 292 с.
13. Чупраков, Д. В. Компьютерная алгебра. Алгоритмы теории чисел [Текст] / Д. В. Чупраков – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2012.

4.2. Дополнительная литература

1. Виноградова Л. В. Методика преподавания математики в средней школе [Текст] / Л. В. Виноградова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005.
2. Глейзер, Г. Д. Развитие пространственных представлений школьников при обучении геометрии [Текст] / Г. Д. Глейзер. – М.: Педагогика, 1978.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшее образование, 2006.
4. Гусев, В. А. Психолого-педагогические основы обучения математике [Текст] / В. А. Гусев. – М., 2003.

5. Далингер, В. Л. Методика реализации внутрипредметных связей при обучении математике [Текст] / В. Л. Далингер. – М.: Просвещение, 1991.
6. Епишева, О.Б., Крупич В.И. Учить школьников учиться математике: Формирование приемов учебной деятельности [Текст] / О. Б. Епишева, В. И. Крупич. – М.: Просвещение, 1990.
7. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Академия, 2005.
8. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. М.: Физматлит, 2008.
9. Канин, Е.С. Учебные математические задачи [Текст]: учебное пособие / Е. С. Канин. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2004.
10. Крупич, В. И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач [Текст] / В. И. Крупич. – М.: Прометей, 1995.
11. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. М.: Высшая школа, 1979.
12. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики [Текст]: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов / Е. И. Лященко, К. В. Зобкова, Т. Ф. Кириченко [и др.]; под ред. Е. И. Лященко. – М.: Просвещение, 1988.
13. Методика и технология обучения математике. Курс лекций [Текст] / под ред. Н. Л. Стефановой, Н. С. Подходовой. – М.: Дрофа, 2005.
14. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика [Текст]: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / А. Я. Блох, Е. С. Канин, Н. Г. Килина [и др.]; сост. Р. С. Черкасов, А. А. Столяр. – М.: Просвещение, 1985.
15. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика [Текст]: учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / В. А. Оганесян, Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин, В. Я. Саннинский.- М.: Просвещение, 1980.
16. Методика преподавания математики в средней школе: Частные методики [Текст]: учебное пособие для студентов пед. ин-тов / А. Я. Блох, В. А. Гусев, Г. В. Дорофеев и др.; Сост. В. И. Мишин – М.: Просвещение, 1987.
17. Петрова Е. С. Теория и методика обучения математике [Текст]: в 3 ч. Ч. 1. Общая методика / Е. С. Петрова. – Саратов: Изд-во СГУ, 2004.
18. Практикум по методике преподавания математики в средней школе [Текст] / под ред. В. И. Мишина. – М.: Просвещение, 1993.
19. Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев: Математика 5-11 кл. [Текст] / сост. Г. М. Кузнецова, Н. Г. Миндюк. – М.: Дрофа, 2004.
20. Репьёв, В. В. Общая методика математики [Текст] : учеб. пособие / В. В. Репьёв. - М.: УПГ, 1958.
21. Рогановский, Н. М. Методика преподавания математики в средней школе [Текст] : учеб. пос. / Н. М. Рогановский. – Минск: Выш. шк., 1990.
22. Саранцев, Г. И. Обучение математическим доказательствам в школе [Текст] / Г. И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2000.
23. Саранцев, Г. И. Общая методика преподавания математики [Текст] / Г. И. Саранцев. – Саранск: Красный Октябрь, 1999.
24. Саранцев, Г. И. Методология методики обучения математике [Текст] / Г. И. Саранцев. – Саранск: Красный Октябрь, 2001.
25. Столяр, А. А. Педагогика математики [Текст] / А. А. Столяр. – Минск: Выш. шк., 1986.
26. Темербекова, А. А. Методика преподавания математики [Текст] / А. А. Темербекова. – М.: Владос, 2003. – 176 с.

27. Теоретические основы обучения математике в средней школе [Текст] / Т. А. Иванова, Е. Н. Перевощикова, Т. П. Григорьева, Л. И. Кузнецова; под ред. Т. А. Ивановой. – Н. Новгород: НГПУ, 2003. – 320 с.
28. Тестов, В. А. Стратегия обучения математике [Текст] / В. А. Тестов. – М.: Технологическая школа бизнеса, 1999.
29. Унт, И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения [Текст] / И. Э. Унт. – М.: Педагогика, 1990.
30. Фефилова, Е. Ф. Лабораторные работы по теории и методике обучения математике (геометрия) [Текст]: учеб. пособие / Е. Ф. Фефилова, Р. П. Овчинникова. – Архангельск: Поморский ун-т, 2005.
31. Фридман, Л. М. Как научиться решать задачи [Текст] / Л. М. Фридман, Е. Н. Турецкий. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1989.
32. Фридман, Л. М. Теоретические основы методики обучения математике [Текст] / Л. М. Фридман. – М.: Флинта, 1998.
33. Фройденталь, Г. Математика как педагогическая задача [Текст] / Г. Фройденталь. – М.: Просвещение, 1982 (Ч. 1); 1983 (Ч. 2).
34. Чиканцева, Н. И. Теоретические основы организации самостоятельной работы в процессе обучения школьников математике [Текст] / Н. И. Чиканцева. – М.: Научная книга, 1998.
35. Шевкин, А. В. Текстовые задачи [Текст] / А. В. Шевкин. – М.: Просвещение, 1997.
36. Шуба, М. Ю. Занимательные задания в обучении математике [Текст] / М. Ю. Шуба. – М.: Просвещение, 1995.

5. Примерный перечень вопросов и заданий вступительного испытания

1. Числовая функция.
2. Непрерывность множества действительных чисел.
3. Непрерывность числовой функции.
4. Производная числовой функции. Применение производной к исследованию функций.
5. Определенный и неопределенный интегралы.
6. Ряды.
7. Алгебраические структуры.
8. Комплексные числа.
9. Системы линейных уравнений (СЛУ).
10. Делимость целых чисел.
11. Сравнения целых чисел.
12. Многочлены с одним неизвестным
13. Трехмерное евклидово пространство
14. Координатное задание фигур.
15. Движения плоскости.
16. Вероятность.
17. Случайная величина
18. Логика высказываний.
19. Логика предикатов.

20. Общая характеристика основных компонентов методической системы обучения математике в школе.
21. Анализ и синтез в обучении математике.
22. Индукция, дедукция, сравнение, аналогия, обобщение и конкретизация в обучении математике.
23. Математические понятия и методика их формирования.
24. Методика изучения аксиом и теорем в школьном курсе математики.
25. Методика обучения решению учебных математических задач. Обучение математике через задачи.
26. Методика изучения обыкновенных и десятичных дробей и действий с ними. Методика обучения решению задач на проценты.
27. Методика изучения положительных и отрицательных рациональных чисел и действий с ними.
28. Методика введения иррациональных чисел. Изучение множеств действительных и комплексных чисел в школьном курсе математики.
29. Методика обучения тождественным преобразованиям рациональных, иррациональных и трансцендентных выражений в школе.
30. Методика обучения решению уравнений и неравенств в школьном курсе алгебры и начал математического анализа.
31. Методика обучения решению текстовых (сюжетных) задач с помощью уравнений. Метод математического моделирования.
32. Методика введения понятия функции в школе. Изучение линейной, квадратичной и степенной функций.
33. Методика изучения показательной и логарифмической функций в школьном курсе математики.
34. Методика изучения тригонометрических и обратных тригонометрических функций в школьном курсе математики.
35. Методика изучения производной в школьном курсе математики. Геометрический смысл производной. Методика изучения применения производной к исследованию функций.
36. Методика изучения интеграла и его приложений в школьном курсе математики.
37. Методика изучения элементов логики, комбинаторики, математической статистики и теории вероятностей в школьном курсе математики.
38. Методика изучения геометрических фигур на плоскости.
39. Методика изучения многогранников и круглых тел в школьном курсе математики.
40. Методика изучения геометрических величин (длин, площадей, объемов) в школьном курсе математики.
41. Изучение параллельности и перпендикулярности в пространстве.
42. Методика изучения геометрических преобразований на плоскости и в пространстве в школьном курсе математики.
43. Методика обучения геометрическим построениям на плоскости. Стереометрические задачи на построение.
44. Векторный и координатный методы в планиметрии и стереометрии.

6. Порядок проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в следующих формах:

- в форме письменного бланкового тестирования;
- в форме тестирования с применением дистанционных технологий при обязательной идентификации личности поступающего.

Шкала оценивания – 100-балльная.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40.

Время работы с тестом – 45 минут.