

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по образовательной деятельности

«» Е.А. Турилова

2023 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа «Математическое образование
в цифровом обществе»

Лист согласования Программы вступительного испытания

Разработчик(и) программы:

Зав. кафедрой теории и технологий преподавания математики и информатики

_____ Л.Р. Шакирова

Зав. кафедрой высшей математики и математического моделирования

_____ А.А. Агафонов

Председатель экзаменационной комиссии _____ Л.Р. Шакирова

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры теории и технологий преподавания математики и информатики Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского.

Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Решением Учебно-методической комиссии Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского Программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № _____ от «___» _____ 2023 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского, Протокол № _____ от «___» _____ 2023 г.

Содержание

Раздел I. Вводная часть

- 1.1. Цель и задачи вступительных испытаний
- 1.2. Общие требования к организации вступительных испытаний
- 1.3. Описание формы проведения вступительных испытаний
- 1.4. Продолжительность вступительных испытаний в минутах
- 1.5. Структура вступительных испытаний

Раздел II. Содержание программы

Раздел III. Фонд оценочных средств

- 3.1. Инструкция по выполнению работы
- 3.2. Образцы заданий вступительных испытаний

Раздел IV. Список литературы

Раздел I. Вводная часть

1.1. Цель и задачи вступительных испытаний

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки, необходимой для освоения специализированной подготовки магистра. Данная программа предназначена для подготовки к вступительному испытанию в магистратуру Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского на магистерскую программу «Математическое образование в цифровом обществе».

Цель испытания – формирование группы подготовленных и мотивированных студентов для прохождения обучения по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование», магистерская программа «Математическое образование в цифровом обществе».

Задачи испытания:

- выявить уровень компетентности претендентов в области высшей и элементарной математики;
- проверить способность абитуриентов к решению конкретных практических задач по данной тематике;
- убедиться в том, что абитуриенты способны решать базовые задачи за короткое время без обращения к источникам;
- определить доминирующую мотивацию поступления абитуриента в педагогическую магистратуру и выбора им магистерской программы;
- выявить уровень сформированности мотивации поступающего к осуществлению педагогической деятельности;
- выявить умения анализировать, систематизировать, сравнивать и обобщать излагаемый материал.

1.2. Общие требования к организации вступительных испытаний

1. Испытание проходит в сроки, установленные приемной комиссией.
2. К испытанию допускаются лица, своевременно подавшие в приемную комиссию все требуемые документы в электронном виде.

3. Вступительное испытание проводится в форме письменного экзамена в соответствии с содержанием программы вступительного испытания с последующей беседой в дистанционном формате.
4. Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале в соответствии с установленными критериями и программой аттестационных испытаний. Итоговые баллы аттестационного испытания проставляются цифрой в экзаменационную ведомость и заверяются членами аттестационной комиссии. Абитуриент, набравший менее 40 баллов, не участвует в конкурсе.
5. В случае несогласия с выставленной оценкой абитуриент имеет право подать апелляцию.

1.3. Описание формы проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена с последующим собеседованием с использованием дистанционных технологий.

1.4. Продолжительность вступительных испытаний в минутах

Время, отводимое на вступительное испытание, — 90 минут.

1.5 Структура вступительных испытаний

Экзамен включает в себя следующие компоненты:

1. Мотивационный модуль:

— письменное структурированное интервью на тему «Почему я хочу поступить на магистерскую программу «Математическое образование в цифровом обществе» по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование?»

2. Профильный модуль:

— письменный экзамен и собеседование по предметному блоку (элементарная и высшая математика).

Раздел II. Содержание программы

Вступительные испытания включают два модуля: мотивационный и профильный.

Мотивационный модуль

Структурированное интервью на тему «Почему я хочу поступить на магистерскую программу «Математическое образование в цифровом обществе» по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование»?

Абитуриент должен рассказать о себе, своих научных интересах, достижениях, планах на будущее и о том, почему именно его нужно зачислить на данную программу.

Примерный перечень вопросов для интервью:

О себе.

- Как Ваше образование соотносится с выбранной областью?
- Какой была Ваша успеваемость в процессе обучения в вузе?
- Получали ли Вы какие-либо стипендии?
- Есть ли у Вас знания, умения, опыт учебно-профессиональной деятельности, полученные во время предыдущего обучения, прохождения практики, подготовки научной работы / проекта, связанные с данным направлением и профилем подготовки?
- Какой неакадемический опыт, соответствующий выбранному направлению / профилю подготовки у Вас есть?
- Есть ли у вас увлечения, связанные с выбранным профилем подготовки?
- Есть ли у Вас опыт педагогической деятельности?
- Какие личные качества Вы хотели бы выделить?
- Какие профессиональные качества / компетенции по выбранному направлению и профилю подготовки у Вас сформированы?
- Каковы Ваши достижения?

– Каким образом Вы планируете связать свою жизнь после окончания магистратуры с педагогической деятельностью?

Мотивы выбора вуза/института

– Почему Вы выбрали именно Казанский федеральный университет (КФУ) для дальнейшего обучения?

– Почему Вы поступаете в педагогическую магистратуру Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского?

– Есть ли конкретные преподаватели, с которыми Вы хотели бы работать? Специализируются ли они в тех областях, которые Вас интересуют?

– Чем Вас привлекает учебный план программы?

– Что, по-Вашему, отличает этот вуз от других? (международный рейтинг, компетентный профессорско-преподавательский состав, возможность заниматься научно-исследовательской деятельностью, индивидуальный подход к студентам, использование цифровых образовательных ресурсов и т.п.)

Мотивы выбора программы

– Почему Вам интересна выбранная программа?

– Как Вы можете продемонстрировать интерес к ней?

– Что повлияло на Ваш выбор?

– Есть ли конкретные люди, которые повлияли на Ваш выбор?

– Что Вы сделали для того, чтобы узнать больше об этой программе?

Интерес к продолжению обучения в педагогической магистратуре и возможные трудности

– Почему для Вас важно продолжить обучение в педагогической магистратуре?

– Что может помешать Вашему обучению в педагогической магистратуре и как Вы будете минимизировать эти трудности (загруженность на работе, семейные проблемы и т.п.)

– Каковы Ваши методические интересы?

– Каковы Ваши научные интересы?

– Где бы Вы хотели проходить практику?

– Что должно сподвигнуть членов комиссии запомнить и выделить именно Вас?

Профильный модуль

Примерный перечень тем для экзамена по профильному модулю, по которым в билете будут предложены 4 практических задания:

1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Фундаментальная последовательность. Критерий Коши сходимости числовых последовательностей.
2. Предел функции в точке (определения предела по Коши и по Гейне). Односторонние пределы. Критерий Коши существования предела функции в точке.
3. Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация.
4. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
5. Производная и дифференциал функции действительной переменной. Геометрический смысл производной и дифференциала. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
6. Условия монотонности и выпуклости функции на интервале.
7. Экстремумы функции. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
8. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
9. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегрирование неопределенного интеграла заменой переменной и по частям.
10. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости. Свойства определенного интеграла.

11. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
12. Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
13. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
14. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
15. Основные алгебраические структуры (группы, кольца и поля).
16. Комплексные числа. Сложение, вычитание и извлечение корня в множестве комплексных чисел в алгебраической форме.
17. Векторное пространство. Подпространство. Критерий подпространства.
18. Матрицы и действия над ними. Определитель квадратной матрицы.
19. Системы линейных уравнений. Исследование и методы решений.
20. Скалярное произведение векторов и числовая проекция вектора на направление. Ортогональная и параллельная составляющие вектора на направление. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и геометрические приложения.
21. Прямая на евклидовой плоскости. Параметрическое, каноническое, общее, нормированное уравнения прямой на плоскости. Геометрический смысл коэффициентов этих уравнений.
22. Прямая в евклидовом пространстве. Параметрическое, каноническое, общее уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми, расстояние между скрещивающимися и параллельными прямыми.
23. Плоскость в евклидовом пространстве. Параметрическое и общее уравнения плоскости, их связь и геометрический смысл коэффициентов. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями, расстояние между параллельными плоскостями.

24. Взаимное расположение прямой и плоскости в евклидовом пространстве. Угол между прямой и плоскостью, расстояние между параллельными прямой и плоскостью.
25. Прямая в пространстве. Простое отношение трех точек прямой, формула координат точки, делящей отрезок в заданном отношении.
26. Кривые второго порядка и их свойства.
27. Кривизна и кручение кривой. Их геометрический смысл. Натуральные уравнения кривой.
28. Первая квадратичная форма поверхности. Понятие о внутренней геометрии поверхности. Задача на вычисление первой квадратичной формы.
29. Системы и совокупности линейных уравнений и неравенств с одной и двумя неизвестными.
30. Элементарные функции, их свойства и графики.
31. Квадратные уравнения и неравенства с параметром.
32. Дробно-рациональные уравнения и неравенства.
33. Иррациональные уравнения и неравенства.
34. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства с параметром.
35. Тригонометрические уравнения и неравенства.
36. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.
37. Отношение, подобие.
38. Геометрические преобразования.
39. Треугольник.
40. Четырехугольник.
41. Окружность.
42. Многоугольники и окружности.
43. Аксиоматическое построение геометрии.
44. Понятие многогранника. Основные подходы к определению.
45. Геометрия тетраэдра.
46. Многогранные углы.

- 47. Круглые тела. Сфера и шар.
- 48. Цилиндрические и конические поверхности.
- 49. Комбинации многогранников и круглых тел.
- 50. Объем. Кубируемые тела.

Раздел III. Фонд оценочных средств

3.1. Инструкция по выполнению работы

Абитуриент получает свой вариант работы, состоящий из двух заданий по элементарной математике и двух заданий по высшей математике. После решения необходимо прикрепить сканы работ в системе, а также мотивационное интервью в письменном виде (объем не более 2-х страниц). После проверки экзаменационной комиссией работ (в течение 2-3-х часов) абитуриенты приглашаются на индивидуальное собеседование для ответов на вопросы по билету в дистанционной форме.

3.2. Образцы заданий вступительных испытаний

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа: «Математическое образование в цифровом обществе»

БИЛЕТ № 1

1. Высшая математика

Построить уравнение общего перпендикуляра двум прямым, a и b , заданных в прямоугольном декартовом репере уравнениями:

$$a: \frac{x-3}{-3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-2}{0};$$
$$b: x = 1+t; y = 2-2t; z = 1+2t,$$

проходящего через точку $A(1,0,3)$.

2. Высшая математика

Исследовать на возрастание, убывание и выпуклость функцию

$$y = x^3 - 2x^2 - 4x + 5.$$

3. Элементарная математика

Решите уравнение:

$$x^{\log_4 x - 2} = 2^{3 \log_4 (x-1)}.$$

4. Элементарная математика

Постройте график функции:

$$y = \frac{x}{x^2 - 1}.$$

Раздел IV. Список литературы

1. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0499-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2660> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010073-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/469727> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: по подписке.
3. Ермолаева, Н. Н. Практические занятия по алгебре. Элементы теории множеств, теории чисел, комбинаторики. Алгебраические структуры : учебное пособие / Н. Н. Ермолаева, В. А. Козынченко, Г. И. Курбатова ; под редакцией Г. И. Курбатовой. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-1657-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49469> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре : учебное пособие / Д. К. Фаддеев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4867-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126709> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры : учебник / А. Г. Курош. — 21-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-4871-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126713> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / П.С. Александров. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 512 с. - ISBN 978-5-8114-0908-2.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/493> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 224 с. - ISBN 978-5-9221-0511-8.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2179> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Кузовлев, В.П. Курс геометрии: элементы топологии, дифференциальная геометрия, основания геометрии : учебник / В.П. Кузовлев, Н.Г. Подаева. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 208 с. - ISBN 978-5-9221-1360-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59618> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Розендорн, Э.Р. Задачи по дифференциальной геометрии : учебное пособие / Э.Р. Розендорн. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 144 с. - ISBN 978-5-9221-0821-8. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2295> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Паньженский, В.И. Введение в дифференциальную геометрию : учебное пособие / В.И. Паньженский. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-1979-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/67459> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Треногин, В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебник

- / В.А. Треногин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-1063-1.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2341> (дата обращения: 18.04.2020).
- Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Трухан, А.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения. Ряды. Элементы вариационного исчисления : учебное пособие / А.А. Трухан, Т.В. Огородникова. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 268 с. - ISBN 978-5-8114-3445-9.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111893> (дата обращения: 18.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Буда́к, Б. А. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями: учебно-методическое пособие / Б. А. Буда́к, Н. Д. Золотаре́ва, М. В. Фе́дотов; под редакцией М. В. Фе́дотова. – 5-е изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2018. – 601 с. –ISBN 978-5-00101-596-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103027>
14. Дада́ян, А. А. Геометрические построения на плоскости и в пространстве: задачи и решения: учебное пособие / А. А. Дада́ян. – 2-е изд. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. – 464 с.: ил. – (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-807-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082973>
15. Далингер, В. А. Задачи с параметрами в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / В. А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 466 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15073-5. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/487102>
16. Далингер, В. А. Задачи с параметрами в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / В. А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 501 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15071-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/487101>
17. Гордин, Р. К. ЕГЭ 2017. Математика. Геометрия. Планиметрия. Задача

- 16 (профильный уровень) / Р. К. Гордин; под редакцией И. В. Ященко. – Москва: МЦНМО, 2017. – 232 с. – ISBN 978-5-4439-1086-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/87783>
18. Добрынина, И. В. Элементарная математика: учебно-методическое пособие / И. В. Добрынина, Н. М. Исаева, Н. В. Сорокина. – Тула: ТГПУ, 2018. – 95 с. – ISBN 978-5-6041454-8-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113615>
19. Кожухов, С. Ф. Алгебраические задачи повышенной сложности для подготовки к ЕГЭ и олимпиадам: учебное пособие / С. Ф. Кожухов, П. И. Совертков; художник В. А. Прокудин. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 259 с. – ISBN 978-5-00101-922-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152048>
20. Смирнов, В. А. Геометрия с GeoGebra. Планиметрия / Смирнов В. А., Смирнова И. М. – Москва: Прометей, 2018. – 206 с. – ISBN 978-5-907003-43-9. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907003439.html>
21. Смирнов, В. А. Геометрия с GeoGebra. Стереометрия / Смирнов В. А., Смирнова И. М. – Москва: Прометей, 2018. – 172 с. – ISBN 978-5-907003-42-2. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907003422.html>
22. Совертков, П. И. Справочник по элементарной математике: учебное пособие / П. И. Совертков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 404 с. – ISBN 978-5-8114-4132-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115529>
23. Кейв, М. А. Элементарная математика (алгебра) : учебное пособие : в 3 частях / М. А. Кейв. — Красноярск : КГПУ им. В.П. Астафьева, 2023 — Часть 3 — 2023. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/315167> (дата обращения: 24.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.