


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Институт математики и информатики

Принята на заседании
Ученого совета ИМИ
«23» июля 2024 г.
Протокол № 5

Утверждаю:
Директор ИМИ
 / Н.Р. Пиннигина /
«23» июля 2024 г.

ПРОГРАММА

вступительного собеседования по математике
для поступающих по программе магистратуры
по направлению подготовки:

01.04.01 Математика (Дифференциальные уравнения, оптимальное
управление и аналитика)

Степень (квалификация) - магистр

г. Якутск, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель: выявление уровня подготовки претендента к освоению программы специализированной подготовки магистра математики по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» на конкурсной основе. В ходе собеседования оцениваются обобщенные знания и умения по теоретико-практическим основам математического образования по профилю «Дифференциальные уравнения, оптимальное управление и аналитика».

Задачи:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонности к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивы поступления в магистратуру;
- определить область научных интересов;
- определить уровень знаний по профилю.

Разработчики:

Попова Т.С., д.ф.-м.н., профессор кафедры алгебры, геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений;

Шарин Е.Ф., к.ф.-м.н., и.о. зав.кафедрой алгебры, геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений;

Егоров И.Е., д.ф.-м.н., профессор кафедры алгебры, геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений;

Лазарев Н.П., д.ф.-м.н., профессор кафедры алгебры, геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений.

ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительное испытание проводится в форме устного собеседования по основным профильным дисциплинам. Собеседование проводится по билетам, в каждом билете содержится два теоретических вопроса. На каждый вопрос претендент должен привести необходимые для полного раскрытия вопроса определения и понятия, вспомогательные утверждения, основные теоремы с доказательством и примеры. Для подготовки к ответу на вопросы отводится один академический час (45 минут). По результатам собеседования выставляется оценка по 100-балльной шкале.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ЗНАНИЙ

Поступающий в магистратуру по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» должен показать: 1) четкое знание математических определений и теории, предусмотренных программой по данному направлению; 2) умение точно и сжато выражать математическую мысль в устном и письменном изложении, использовать соответствующую символику; 3) уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Распределение баллов, в зависимости от полноты приведенного абитуриентом ответа на вопросы билета

Баллы	Критерии оценки
90-100	Ставится претенденту, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, обнаружившему способности в понимании, изложении и практическом использовании материала. Свои ответы претендент иллюстрирует конкретными примерами,

	<p>проявляя при этом умение использовать основную математическую литературу. При этом проявляет оценочные суждения, умение проводить подробное доказательство различных математических утверждений (теорем, лемм и т.д.), полно и обоснованно формулировать определения основных понятий. Приводя соответствующие примеры, абитуриент демонстрирует необходимые практические умения. Незначительные упущения в приводимом ответе, не сильно влияющие на правильность рассуждения</p>
80-89	<p>Ставится претенденту, проявившему знание основного программного материала, продемонстрировавшему стабильный характер знаний и умений, способному к их самостоятельному применению в ходе практической деятельности, но затруднившимся в раскрытии сущности основных математических определений или испытывающему незначительные трудности при проведении доказательства математических утверждений или при изложении допустившем небольшие пробелы, не искажившие математическое содержание ответа.</p>
Менее 80	<p>Ставится претенденту, не проявившему достаточных знаний по вопросам основного программного материала и/или при недостаточном уровне практических умений навыков.</p>

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 80 баллов. Абитуриенты, получившие более низкую оценку, к конкурсному отбору не допускаются.

Вопросы к собеседованию

Дисциплина: Математический анализ

Предел числовой последовательности. Основные свойства пределов. Теорема Больцано - Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности. Критерий Коши существования предела. Предел функции в точке. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва. Ограниченность функции, непрерывной на отрезке. Равномерная непрерывность функции, непрерывной на отрезке. Производная в точке, непрерывность дифференцируемой функции. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Локальная формула Тейлора. Определенный интеграл Римана. Теорема о среднем значении. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Евклидово пространство n измерений. Дифференциал и частные производные функции нескольких переменных. Неявные функции. Сходимость и сумма числового ряда. Критерий Коши. Знакопостоянные ряды. Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Радиус и интервал сходимости степенного ряда; формула Коши-Адамара. Кратные интегралы Римана и их свойства. Приведение двойного интеграла к повторному. Приведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Замена переменных в тройном интеграле. Геометрические и механические приложения двойных и тройных интегралов. Простая гладкая (кусочно-гладкая) кривая. Длина дуги кривой. Криволинейные интегралы первого и второго родов и их вычисление. Формула Грина. Выражение площади плоской области с помощью криволинейного интеграла. Тригонометрическая система и ее ортогональность. Тригонометрический ряд Фурье. Поточечная сходимость тригонометрического ряда Фурье кусочно-гладкой на $[-\pi; \pi]$ функции. Достаточное условие разложимости функции в тригонометрический ряд Фурье.

Дисциплина: Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка. Частное решение. Общее решение, особое решение. Нахождение общего решения линейного дифференциального уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Фундаментальная система решений, общее решение линейного однородного уравнения. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Метод Лагранжа для нахождения частного решения линейного неоднородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, нахождение фундаментальной системы решений в зависимости от корней характеристического уравнения. Линейные системы уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, фундаментальная система решений. Общее решение. Метод Лагранжа для нахождения частного решения линейной неоднородной системы уравнений. Устойчивость решений. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости по первому приближению.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1. М.: Дрофа, 2003. 704 с.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 2. М.: Дрофа, 2003. 469 с.
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. 13-е изд., испр. М.: Изд-во Моск. ун-та ЧеРо, 1997. 624 с.
4. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Изд-во: Наука, 1974. 331 с.
5. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. 4-е изд. М.: Физматлит, 2005. 256 с.
6. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения. Примеры и задачи. 2-е изд., перераб. М.: Высш. шк., 1989. 383 с.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. 5-е изд., испр. М.: 2004. 640 с.
2. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. Книга 1 и 2. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. 416 с.
3. Матвеев Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Высшая школа, 1967. 565 с.