

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования

Кафедра высшей математики

Проректор по учебно-методической работе
_____ И.О. Петрищев
« _____ » _____ 2016 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование,
направленность (профиль) Методология математического образования

Очная форма обучения

Уровень магистратуры

Составители:
Столярова И.В., к.п.н., доцент,
Фолиадова Е.В., к.ф.-м.н.

Рассмотрено и утверждено на заседании учёного совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «26» 08 2016 г. № 1

Ульяновск, 2016

1. Пояснительная записка

Магистерская программа «Методология физико-математического образования» предусматривает подготовку высококвалифицированных преподавателей математики, способных работать в учебных заведениях различного уровня, реализовывать исследовательские и метапредметные подходы в среднем и высшем образовании; формирование у выпускника модели математической деятельности, которая может транслироваться в другие области; формирование научно-педагогических сообществ, способных популяризировать математику, влиять на формирование культурной среды региона.

Программа вступительного испытания для абитуриентов магистерской программы «Методология физико-математического образования» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» (уровень магистратуры), утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 года (номер государственной регистрации 1505). При разработке программы учитывались также требования, предъявляемые к профессиональной подготовленности выпускника бакалавриата по направлениям 44.03.01 «Педагогическое образование», профиль «Математика», 44.03.05 «Педагогическое образование», профиль «Математика» с дополнительным профилем, 01.03.01 «Математика», 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 01.03.04 «Прикладная математика».

Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра, должны иметь высшее образование ступени «бакалавр», «специалист» или «магистр», подтвержденное документом государственного образца.

Цели и задачи вступительного испытания

Цель вступительного испытания – определить уровень математической подготовки абитуриента, установить доминирующую мотивацию выбора магистерской программы и возможность поступающего ее освоить.

Задачами вступительного испытания является определение:

- степени сформированности системы знаний абитуриента в области математики (базовые понятия и результаты алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей);
- умения применять базовые знания в области математики для решения типовых задач алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей;
- умения строить математические модели задачных ситуаций, преобразовывать их, самостоятельно трансформировать задачу, ставить новые вопросы;
- уровня ориентации абитуриента в проблемах математического образования, уровня самостоятельности осмысления этих проблем;
- уровня владения понятийно-категориальным аппаратом, необходимым для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения знаний в области математики и математического образования.

Основные требования к уровню подготовки абитуриентов

Абитуриент, участвующий во вступительных испытаниях, должен

Знать:

- структуру математической науки, основные разделы современной математики и ведущие направления её развития;

- основные проблемы интеграции математики и математического образования в современных условиях;
- основные понятия и результаты алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей;
- основные содержательные линии школьного курса математики;

уметь:

- устанавливать связи между математическими понятиями и их определениями, получать следствия из математических утверждений, проверять истинность утверждений, относящихся к заданным математическим конструкциям;
- решать базовые задачи алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей с опорой на известные алгоритмы и их самостоятельную модификацию;
- переформулировать задачи на подходящем математическом языке, выделять подзадачи, частные случаи, предельные случаи, строить обобщения;
- формулировать цели математического образования на различных его этапах и с учётом профиля подготовки, определять дидактическую ценность различных фрагментов курса для достижения предметных, метапредметных и личностных результатов образования;

владеть:

- базовым математическим языком;
- приёмами организации математического эксперимента, способностью формулировать гипотезы, приёмами их верификации;
- методами и приёмами доказательных рассуждений;
- методами построения математических моделей реальных объектов в виде алгебраических уравнений, неравенств и их систем; экстремальных задач; дифференциальных уравнений; вероятностных пространств;
- основными эвристическими приёмами поиска решения задачи;
- методологическими принципами, лежащими в основе математических методов познания мира.

Форма вступительного испытания

Вступительное испытание – экзамен по математике и методике преподавания математики - проводится в форме письменного экзамена и оценивается по 100-балльной системе.

Экзаменационные вопросы и задания направлены на выявление уровня сформированности математической деятельности, а также степени развития профессиональной мотивации к деятельности в области математического образования и популяризации математических знаний.

На экзамене абитуриент должен продемонстрировать базовые математические знания, умение логически мыслить, интерес к математике и/или её приложениям.

2. Содержание программы

Математика как наука и как учебный предмет. Научные методы познания в изучении математики. Применение в математике методов индукции и дедукции. Построение и исследование математических моделей, построение алгоритмов решения классов задач, аксиоматический метод. Основные содержательные линии школьного курса математики и их взаимосвязи. Выражения и тождественные преобразования в школьном курсе математики. Уравнения и неравенства в школьном курсе математики. Функциональная линия в школьном курсе математики. Стохастическая линия в школьном курсе математики. Межпредметные связи курсов математики и физики (математики и биологии, математики и экономики, математики и лингвистики и т.д. - по выбору абитуриента).

Основы теории алгебраических структур. Множества и операции над ними, Бинарные отношения; отношение эквивалентности, отношение порядка. Унарные и бинарные операции, понятие алгебраической структуры. Группа, кольцо, поле, векторное пространство. Понятие об изоморфизме алгебраических структур. Кольцо целых чисел. Поле рациональных чисел. Поле действительных чисел. Поле комплексных чисел. Многочлены от одной и нескольких переменных над кольцом, над полем. Линейная зависимость векторов в векторных пространствах, базисы, размерность, подпространства. Пространства со скалярным произведением: ортогональность векторов, угол между векторами, ортогональные базисы, ортогональное дополнение. Матрицы и их определители, миноры и алгебраические дополнения, ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений: условия совместности, условия единственности решения.

Геометрические объекты и методы их исследования. Векторные пространства и евклидово пространство. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Декартовы координаты, расстояние между точками в евклидовой геометрии. Линейные формы, уравнение прямой на плоскости, уравнения прямых и плоскостей в пространстве. Квадратичные формы, линии второго порядка, поверхности второго порядка. Линии на плоскости, линии и поверхности в трехмерном пространстве, тела в трёхмерном пространстве: размерность и мера (длина, площадь, объём). Периметр многоугольника, длина окружности. Площадь многоугольника, площадь круга. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, площадь сферы. Объём многогранника, цилиндра, конуса, объём шара.

Движения плоскости (параллельный перенос, поворот, осевая симметрия и их композиции). Преобразования подобия. Подобные фигуры (тела). Изменение меры при преобразованиях подобия. Геометрии и группы преобразований пространства.

Математический анализ. Множество действительных чисел и пространство \mathbb{R}^n . Последовательность, понятие предела последовательности, арифметические операции над последовательностями. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности, сравнение бесконечно больших, сравнение бесконечно малых.

Предел и непрерывность числовой функции. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Дифференцируемость, производная, дифференциал функции одной действительной переменной. Правила дифференцирования. Дифференцируемость, частные производные, производные по направлениям, полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцируемость и непрерывность. Геометрический и физический смысл производной функции действительной переменной, производных по направлениям, дифференциала. Вторая производная, производные высших порядков. Исследование функции одной действительной переменной средствами дифференциального исчисления. Экстремумы функций нескольких переменных.

Числовые ряды, сумма ряда, признаки сходимости. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Операции над числовыми рядами. Степенные ряды, разложение функций одной действительной переменной в степенной ряд.

Первообразная и неопределенный интеграл; определенный интеграл (интеграл Римана). Свойства определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Понятие о кратных и криволинейных интегралах. Геометрические и физические приложения интегрального исчисления.

Обыкновенные дифференциальные уравнения как модели реальных процессов. Начальные условия, задача Коши, достаточные условия существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами: структура решений однородного и неоднородного уравнения.

Элементы теории вероятностей и математической статистики. Вероятностное пространство, правила сложения и умножения вероятностей, условные вероятности. Случайные величины, их функции распределения, числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия). Выборка, вариационный ряд, числовые характеристики выборки (среднее выборочное значение, мода, медиана, выборочная дисперсия). Понятие о статистических гипотезах и методах их проверки. Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности.

Основная литература

1. Архипов Г. И., Садовничий В. А., Чубариков В. Н. Лекции по математическому анализу: Учебник для вузов. М.: Дрофа, 2004. 640 с.
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - М.: Лань, 2008.
3. Гусев В.А. Теоретические основы обучения математике в средней школе. Психология математического образования. М.: Дрофа, 2010. 480 с.
4. Ефимов Н.В., Розендорн Э.Р. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. М.: Физматлит, 2004. 464 с.
5. Зорич В.А. Математический анализ. В 2 ч. М.: МЦНМО, 2002, 2007. 794 с.
6. Кострикин А.И., Манин Ю.А. Линейная алгебра и геометрия. М.: Лань, 2008. 304 с.
7. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 573 с.
8. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Лань, 2006. 432 с.

9. Романко В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. факультетов вузов. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002, 2006. 344 с.

Дополнительная литература

10. Земляков А.Н. Введение в алгебру и анализ: культурно-исторический дискурс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 268 с.
11. Патнаев М.Ю. Матанализ с человеческим лицом, или как выжить после предельного перехода. - М.: ЛИБРОКОМ, 2012. – Т.1. - 368 с. Т.2. - 416 с.

3. Структура билета на вступительном экзамене в магистратуру по направлению «Педагогическое образование», профиль «Методология математического образования»

1. Теоретический вопрос, требующий развернутого ответа – всего 20 баллов.
2. Вопросы тестового характера (выбор определения указанного понятия или правильной формулировки указанного утверждения из нескольких предложенных, установление соответствия между понятиями и их определениями, выбор верных/неверных утверждений из нескольких предложенных, вычисление указанных величин) – всего 40 баллов.
3. Задача по элементарной математике, разделенная на несколько подзадач (абитуриент должен продемонстрировать умение искать решение, выделять подзадачи, рассматривать частные случаи, выдвигать гипотезы, ставить новые вопросы и т.д.) – всего 20 баллов.
4. Педагогическое эссе «Моё место в системе математического образования» (требуется в свободной форме объяснить, какие проблемы современного образования актуальны для абитуриента, какова его личная образовательная история и цели обучения в магистратуре) – всего 20 баллов.

4. Критерии оценки

<i>Критерии оценки</i>	<i>Баллы</i>
Развернутый ответ на теоретический вопрос	20
<i>Полнота ответа</i>	4
<i>Системность и осознанность усвоенных знаний и умений</i>	4
<i>Наличие и полнота доказательств изложенных результатов</i>	4
<i>Точность использования понятийно-терминологического аппарата</i>	4
<i>Логика изложения и последовательность конструирования ответа</i>	4
Тестовые задания	40
<i>Задания с выбором ответа</i>	2x6
<i>Задания с множественным ответом</i>	5x4
<i>Задание на установление соответствия</i>	8
Решение и анализ задачи	20
<i>Построение модели</i>	5
<i>Преобразование модели, получение решения</i>	5
<i>Дополнительные способы решения</i>	5
<i>Обобщения, построение аналогий, постановка новых задач</i>	5

Педагогическое эссе	20
<i>1. Содержание</i>	<i>10</i>
Соответствие содержания теме	2
Отражение позиции автора	2
Полнота раскрытия темы	2
Аргументированность	2
Оригинальность подхода	2
<i>2. Оформление</i>	<i>10</i>
Композиция (структура)	2
Лексика	2
Грамматика	2
Стиль	2
Орфография и пунктуация	2
ИТОГО	100