Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Бурятский государственный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель приёмной комиссии

_____Н.И. Мошкин

«____»_____2016 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания в магистратуру
в форме собеседования
Направление 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Магистерская программа
01.04.02 «Математическое моделирование»

г.Улан-Удэ, 2016

АННОТАЦИЯ Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, предъявляемыми к подготовке поступающих в магистратуру по направлению **01.04.02 «Прикладная математика и информатика».** Программа содержит перечень вопросов для вступительных испытаний, список рекомендуемой литературы для подготовки, описание формы вступительных испытаний и критериев оценки.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в магистратуру бакалавра, либо специалиста, и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки.

2. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме собеседования по направлению подготовки.

Цель экзамена – определить готовность и возможность лица, поступающего в магистратуру, освоить выбранную магистерскую программу.

Основные задачи экзамена:

- проверка уровня знаний претендента;
- определение склонности к научно-исследовательской деятельности; • выяснение мотивов поступления в магистратуру;
- определение уровня научных интересов;
- определение уровня научно-технической эрудиции претендента.

В основу программы вступительных испытаний положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин бакалавриата (специалитета) по соответствующему направлению;
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение использовать математический аппарат при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений;
- умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
- владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно оформлять его результаты;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

3. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Результаты вступительных испытаний оцениваются по стобалльной шкале. Оценка определяется как средний балл, выставленный экзаменаторами во время экзамена Критерии оценки результатов комплексного экзамена в магистратуру

100-85 Полный безошибочный ответ, в том числе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий должен правильно определять понятия и категории, выявлять основные тенденции и противоречия, свободно ориентироваться в теоретическом и практическом материале.

84-65 Правильные и достаточно полные, не содержащие ошибок и упущений ответы. Оценка может быть снижена в случае затруднений студента при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. При ответе допущены отдельные несущественные ошибки.
64-30 Недостаточно полный объем ответов, наличие ошибок и некоторых пробелов в знаниях.
29-20 Неполный объем ответов, наличие ошибок и пробелов в знаниях.
19-1 Отсутствие необходимых знаний.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Математический и функциональный анализ.
2. Алгебра и геометрия.
3. Информатика и программирование.

4. Дифференциальные уравнения и уравнения математической физики.
5. Теория вероятностей и математическая статистика.
6. Методы оптимизации.
7. Численные методы.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГРАММ

1. по дисциплине «Математический анализ».

I. Числовые последовательности.

Требуется знать понятие предел числовой последовательности, свойства его. Уметь принять основные теоремы и понятия (о пределе монотонной последовательности, критерий Коши и др.) к Число е. Теорема Вейерштрасса о сходящейся последовательности. Верхний и нижний пределы. Понятие фундаментальной последовательности. существования предела. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности и связь между ними.

II. Предел функции.

Определение предела функции в точке по Коши и по Гейне, их эквивалентность. Критерий Коши существования предела функции. Теоремы о предельном переходе в неравенствах, об арифметических свойствах пределов, о пределе сложной функции. Первый и второй замечательный пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение функций.

Общая теория пределов: предел функции по базису фильтра, сравнение поведения функций на базе.

Определение непрерывности функций в точке. Теоремы о локальных свойствах непрерывных функций, об арифметических свойствах непрерывных функций, о непрерывности композиции двух функций.

Определение точки разрыва функций. Классификация точек разрыва.

Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Больцано-Коши и Вейрштрасса).

Понятие равномерно непрерывной функции. Терема Кантора.

Монотонные функции, существование и непрерывность обратной функции. Элементарные функции и их непрерывность.

III. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Определение производной функции в точке. Дифференцируемость функций в точке. Связь между этими понятиями. Определение дифференциальной функции.

Дифференцируемость и непрерывность в точке. Геометрический смысл производной и дифференциала. Механический смысл производной. Инвариантность формы первого дифференциала. Правила вычисления производных суммы, разности, произведения, частного, производная обратной функции. Производные основных элементарных функций.

Определение производных и дифференциалов высших порядков. Неинвариантность 2-го дифференциала. Правило Лейбница.

Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши), их геометрический смысл.

Полином и ряд Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Коши. Ряд Маклорена для основных элементарных функций.

Признаки возрастания и убывания функций. Достаточные условия локального экстремума. Выпуклые функции, дифференциальные условия выпуклости. Асимптоты. Правило Лопиталя.

IV. Неопределенный интеграл.

Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенного интегралов. Методы вычисления неопределенных интегралов. Классы интегрируемых функций.

V. Определенный интеграл.

Определение сумм Римана и интеграла Римана. Интегральные суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу. Критерий интегрируемости Дарбу. Интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность и дифференцируемость по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Измерение площадей фигур, ограниченных непрерывными функциями. Длина дуги. Объем тела вращения, площадь поверхности вращения, их выражение определенными интегралами. Физические приложения определенных интегралов.

VI. Функции нескольких переменных.

Частные производные: определения, основные свойства. Дифференцируемость функции и ее связь с непрерывностью и с существованием частных производных. Дифференциал функции. Производная по направлению, градиент. Дифференцирование сложных функций.

Определение частных производных и дифференциалов высших порядков. Достаточные условия равенства смешанных производных. Формула Тейлора.

Определение локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Постановка вопроса о неявной функции. Теорема о существовании, непрерывности и дифференцированности неявной функции одной и нескольких переменных. Вычисление производных неявно заданных функций.

VII. Числовые ряды.

Сходимость. Критерий Коши. Признаки сравнения для знакоположительных рядов. Признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак.

Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость, признаки Дирихле и Абеля. Операции над рядами: сложение и умножение. Перестановка членов абсолютно сходящегося ряда. Теорема Римана.

VIII. Функциональная последовательность и ряды.

Сходимость, равномерная сходимость, признаки равномерной сходимости. Теоремы о непрерывности, почленном интегрировании и дифференцировании равномерно сходящегося ряда.

Степенные ряды. Радиус сходимости. Теоремы Абеля. Ряды Тейлора. Ряды с комплексными членами. Формулы Эйлера.

IX. Несобственные интегралы.

Интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Свойства. Критерий Коши. признак сходимости Маклорена. Абсолютная и условная сходимость. Признак Абеля-Дирихле.

X. Интегралы, зависящие от параметра.

Собственные интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность, дифференцирование по параметру, интегрирование. Несобственные, зависящие от параметра. Сходимость. Равномерная сходимость. Критерий Коши. признаки равномерной сходимости Вейерштрасса, Дирихле, Абеля, Коши. свойства непрерывности, дифференцируемости и интегрируемости несобственных интегралов, зависящих от параметра. Эйлеровы интегралы, функции, их свойства и связь.

XI. Ряды Фурье.

Ряды Фурье по ортонормированным системам функций. Теорема о наименьшем средне-кватратичном уклонении. Неравенство Бесселя. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема о локализации. Теорема Файера. Полнота основной тригонометрической системы функций в классе непрерывных, кусочно-непрерывных функций. Сходимость тригонометрических рядов Фурье. Достаточные признаки. Теорема Дини. Признак Липшица. Равномерная сходимость тригонометрических рядов Фурье. Дифференцирование рядов Фурье.

Оценка коэффициентов и остатка ряда Фурье. Непрерывность Лемма Римана. Достаточные признаки сходимости интеграла Фурье (Дини, Липшица).

XII. Кратные интегралы.

Кратные интеграл Римана. Интегральные суммы и суммы Дарбу, их свойства. Критерий интегрируемости, выраженный через суммы Дарбу. Интегрируемость функции, множество точек который имеет меру ноль. Критерий интегрируемости по Лебегу.

Сведения кратного к повторному. Замена переменных в кратных интегралах. Переход к полярным, цилиндрическим, сферическим и обобщенным сферическим координатам.

Площадь поверхности и ее вычисление. Физические приложения кратных интегралов.

XIII. Интегралы по кривым и поверхностям. Теория поля.

Криволинейный интегралы I и II-го рода, их свойства и вычисление. Независимость криволинейных интегралов II рода от пути интегрирования.

Поверхностный интеграл I рода, определение, свойство, формулы для вычисления.

Ориентация поверхности. Поверхностный интеграл II рода, его свойства и вычисление. Поток векторного поля. Неориентируемые поверхности.

Формула Грина. Формула Гаусса-Остроградского и дивергенция векторного поля.

Формула Стокса и ротор векторного поля. Инвариантные (интегральные) определения ротора и дивергенции.

Потенциальное векторное поле. Условия потенциальности, выраженные через циркуляцию и через ротор. Нахождение потенциала заданного векторного поля.

Соленоидное векторное поле. Критерий соленоидальности в терминах потока и векторного потенциала. Нахождение векторного потенциала.

2. по дисциплине «Алгебра».

I. Системы линейных уравнений. Критерий совместимости. Метод Гаусса. Правило Крамера. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальные системы решений.

II. Векторное пространство. Линейная зависимость векторов. База и ранг системы векторов. Координаты вектора. Размерность суммы и пересечения подпространств.

III. Алгебра матриц. Кольцо матриц. Ранг матрицы. Определитель квадратной матрицы. Разложение определителя по строке, применение к системам линейных уравнений и к вычислению обратной матрицы.

IV. Линейное преобразование векторного пространства и его матрица в данной базе. Изменение матрицы при изменении базы. Образ, ядро, ранг и дефект линейного преобразования. Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен.

V. Алгебра многочленов. Корни и значения; теорема Безу, формула Тейлора. Разложение на неприводимые множители над полями комплексных, действительных и рациональных чисел.

VI. Евклидовы и унитарные пространства. Ортонормированные системы. Процесс ортогонализации. Ортогональные преобразования, симметрические преобразования.

VII. Элементы линейного программирования. Прямые методы решения ЗЛП. Двойственные методы решения ЗЛП.

3. по дисциплине «Геометрия».

I. Векторное исчисление.

II. Аффинное и евклидово пространство.

III. Геометрические образы 1-го и 2-го порядка в A_3 и E_3.

IV. Проективное пространство.

V. Простейшие факты проективной геометрии.

VI. Линии и поверхности в евклидовом пространстве.

Основные требования к теоретической пдготовке

Студенты должны знать:

- Линейные операциинад векторамии их свойства;
- Произведения векторов;
- Аксиоматика Вейля A_n, E_n, P_n;
- Уравления и свойства геометрических образов 1-го и 2-го порядка;
- Групповой и структурный подходы к построению различных геометрий;
- Основные инварианты фундаментальных групп;
- Подвижные репера и инварианты линий и поверхностей;

Основные требования к практической подготовке.

Студенты должны уметь:

- Применять аппарат векторной алгебры и метод координат к решению геометрических задач;
- Применять теорию преобразований различных пространств;
- Определить инварианты: кривизну и кручение кривой, кривизна поверхности и линий на поверхности.

4. по дисциплине «Функциональный анализ».

I. Метрические и топологические пространства.

Необходимо знать основные понятия: окрестность точки, точки прикосновения, пределы и др.; множества замкнутые, открытые и т.д.; комплексные пространства, полные пространства. Знать важнейшие примеры метрических пространств: R^m, $\tilde{L}_k[a,b], C_k[a,b], l_p$. Уметь применять эти знания к решению задач.

II. Линейные пространства.

Необходимо знать определение нормы, уметь ее находить для элементов различных пространств. Знать понятия скалярного произведения, евклидова пространства, связь нормы и скалярного произведения. Уметь пользоваться важнейшими понятиями ортогональность, линейная зависимость, базис пространства. Знать определение и примеры банаховых и гильбертовых пространств.

III. Мера и интеграл Лебега.

Уметь находить меру простейших линейных, плоских множеств; исследовать функции на измеримость, знать понятие «почти всюду». Знать определение суммируемой функции и интеграла и интегрируемых функций. Уметь находить интеграл Лебега от простых функций и сводить вычисление интеграла Римана. Знать определения и свойства пространств $L_P(X,\mu)$.

IV. Непрерывные линейные операторы и функционалы.

Определения линейного, непрерывного, ограниченного оператора, нормы оператора. Уметь устанавливать линейность, ограниченность оператора и функционала. Различать виды сходимостей операторов. Знать понятие обратного оператора, условия его существования. Знать понятия спектра оператора, регулярных значений операторов. Уметь применять теорию операторов к решению интегральных уравнений.

V. Элементы дифференциального исчисления в банаховых пространствах. Знать определения слабой и сильной производной; иметь представление о производных и дифференциалах высших порядков.

5. по дисциплине «Информатика»

Понятие алгоритма и алгоритмической системы. Понятие языка программирования и структуры данных. Основные типы алгоритмов и их использование для решения задач. Организация вычислительных систем. Понятие архитектуры и основные виды архитектуры ЭВМ. Основы машинной графики. Человеко–машинный интерфейс.

Основные этапы, методы, средства и стандарты разработки программного обеспечения. Системы программирования (принципы организации, состав и схема работы). Основные типы информационных систем, принципы управления ресурсами в операционной системе. Организация файловой системы. Сети ЭВМ и протоколы передачи информации. Основные архитектуры сетей ЭВМ.

Организация баз данных. Модели данных. Основные функции поддержки баз данных. Языки запросов, представление знаний.

6. по дисциплине «Программирование»

Основные понятия языков программирования; синтаксис, семантика, формальные способы описания языков программирования; типы данных, способы и механизмы управления данными; методы и основные этапы трансляции; конструкции распределённого и параллельного программирования.

7. по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

I. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Необходимо знать основные понятия и определения теории, уметь доказать теорему существования и единственности дифференциального уравнения первого порядка, иметь представление об особых решениях, траекториях и об устойчивости по Ляпунову. Приложения дифференциальных уравнений первого порядка.

Уметь определять тип дифференциального уравнения и методы с помощью которых можно решить данное уравнение. Находить изогональное и ортогональное траектории, особые решения и проводить исследования на устойчивость.

II. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Кроме основных понятий и определений необходимо знать основные типы уравнений решаемые понижением порядка, теорему существования и единственности решения начальной задачи с доказательством. Основные теоремы о фундаментальной системе решений. Вывод формулы Остроградского- Лиувиля. Метод вариации постоянных. Дифференциальные уравнения высших порядков в приложениях. (примеры задач)

Уметь решать простейшие линейные и нелинейные дифференциальные уравнения понижением порядка, линейные уравнения с постоянными коэффициентами. А также уметь применять приближенные методы решения.

III. Системы дифференциальных уравнений.

Геометрическое и механическое истолкование нормальной системы. Фазовые пространства, траектория, автономный случай. Симметричная форма системы дифференциальных уравнений, первый и общий интегралы. Устойчивость по Ляпунову по первому приближению. Метод функции Ляпунова.

Необходимо уметь решать простейшие нормальные системы, системы в симметричной форме, линейные однородные и неоднородные системы с постоянными коэффициентами и проводить исследования на устойчивость.

IV. Уравнения в частных производных.

Линейные однородные и неоднородные уравнения первого порядка. Постановка и решения задачи Коши.

Необходимо уметь находить общее решение однородного и неоднородного уравнения и решение задачи Коши.

8. по дисциплине «Уравнения математической физики»

1. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных (колебательные процессы, теплопроводность и диффузия, электромагнитное поле).
   Уметь выводить уравнение колебательной струны, теплопроводности и диффузии.
2. Классификация и канонические виды уравнений в частных производных 2-го порядка. Постановка основных краевых задач: задача Коши, I, II, III краевые задачи, смешанные задачи. Корректность постановок задач математической физики.
   Уметь выписывать общий вид уравнений в частных производных 2-го порядка. Знать основы теории матриц. Уметь находить формулу преобразования данного уравнения к его каноническому виду. Привести формулировку теоремы Коши-Ковалевской, пример Адамера некорректно поставленной задачи.
3. Уравнения гиперболического типа. Постановка основных краевых задач. Решение задачи Коши для волнового уравнения (формулы Д'Аламбера, Пуассона и Кирхгофа). Интеграл энергии и единственность решения смешанной задачи методом Фурье. Обоснование метода Фурье. Уметь пользоваться формулами Д'Аламбера, Пуассона и Кирхгофа. Знать и уметь применять алгоритм Фурье решения смешанных задач.
4. Уравнения параболического типа. Постановка основных краевых задач. Принцип максимума и единственность. Решения смешанных задач методом Фурье. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности (формула Пуасона). Знать и уметь применять метод Фурье и формулу Пуассона.
5. Уравнения эллиптического типа. Постановка основных краевых задач. Уравнения Лапласа. Основные свойства гармонических функций (формула Грина, теорема о среднем, принцип максимума, теорема об устранимой особенности). Функция Грина и ее применения и решению краевых задач. Функция Грина и ее применения и решению

краевых задач. Формула Пуассона для тара круга. Уметь решать задачу Дирихле и Неймана для круга.

9. по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Теория вероятностей

Пространство исходов. Операции над событиями. Алгебра и σ – алгебра событий. Измеримое пространство. Σ – алгебра борелевских множеств в R. Аксиоматика А.Н. Колмогорова. Свойство вероятности. Вероятностное пространство как математическая мадель случайного эксперимента. Теорема об эквивалентности аксиом σ – аддитивности и непрерывности вероятности. Дискретное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Функция распределения вероятностной меры, её свойства. Теорема о продолжении меры с алгебры интервалов в R на σ – алгебру борелевских множеств. Взаимооднозначное соответствие 8ежду вероятностными мерами и функциями распределения. Непрерывные и дискретные распределения. Примеры вероятностных пространств. Случайные величины и векторы. Функции распределения случайных величин и векторов. Функции от случайных величин. Дискретные и непрерывные распределения. Σ – алгебры, порождённые случайными величинами. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Независимость событий. Задача О: разорении игрока. Прямое распределение вероятностных пространств. Схема Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли. Интеграл Лебега. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия. Теоремы О математическом ожидании и дисперсии. Вычисление математического ожидания и дисперсии для некоторых распределений. Ковариация, коэффициент корреляции. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Предельные теоремы. Характеристическая функция. Многомерное нормальное распределение. Виды сходимости: по вероятности, с вероятностью 1, по распределению. Прямая и обратная теоремы для характеристических функций. Центральная предельная теорема. Формула обращения для характеристических функций. Неравенство Колмогорова. Усиленный закон больших чисел.

2. Математическая статистика.

Статистические модели и основные задачи статистического анализа, примеры. Статистическое оценивание, методы оценивания. Неравенство информации. Достаточные статистики. Условное распределение, условное математическое ожидание. Улучшение несмещённой оценки посредством усреднения по достаточной статистике. Полные достаточные статистики. Наилучшие несмещённые оценки. Теорема факторизации. Линейная регрессия с 8ауссовыми ошибками. Факторные модели. Общие линейные модели. Достаточные статистики в линейных моделях. Метод наименьших квадратов. Свойства оценок наименьших квадратов, ортогональные планы. Анализ одной нормальной выборки, доверительные интервалы.

Проверка статистических гипотез, основные понятия. Лемма Неймана – Пирсона. Равномерно наиболее мощные критерии, примеры. Проверка линейных гипотез в линейных моделях. Критерий К. Пирсона “хи – квадрат”. Понятие асимптотической нормальности случайной последовательности. Асимптотическая нормальности оценок максимального правдоподобия. Примеры преобразований, стабилизующих экспертные оценки.

3. Теория случайных процессов

Определение случайного процесса, конечномерные распределения, траектории. Теорема Колмогорова О: существовании процесса с заданным семейством конечномерных распределений (без доказательства). Классы случайных процессов: гауссовские марковские, стационарные, точечные, с независимыми приращениями, примеры. Соотношения между классами. Свойства многомерных гауссовских процессов. Существование гауссоваго процесса с заданными средним и корреляционной матрицей.

Свойства симметрии и согласованности. Винеровский процесс. Критерий Колмогорова непрерывности траекторий, следствие для гауссовских процессов. Пуассоновский процесс. Построение пуассоновского процесса по последовательности независимых показательных распределений, определение Хинчинапуассоновского процесса. Среднеквадратическая теория: необходимые и достаточные условия непрерывности, дифференцируемости и интегрируемости. Стохастический интеграл. Процессы с ортогональными приращениями. Пример стационарного, гауссовского, марковского процесса. Примеры стационарных в широком смысле процессов. Цепи Маркова с непрерывным временем. Уравнение Колмогорова – Чепмена. Прямые и обратные дифференциальные уравнения Колмогорова. Время пребывания процесса в данном состоянии. Процессы гибели и размножения. Связь с теорией массового обслуживания. Применение к расчёту пропускной способности технических систем.

Требования к знаниям и умениям по дисциплине:

Выпускник должен свободно ориентироваться в основных разделах дисциплины, что включает:

- В области теории вероятностей – понятие случайного события и его вероятности, основные теоремы О: вероятности, аксиоматику Колмогорова, схему Бернулли, понятие случайной величины и её функции распределения, распределение суммы, произведения и частного независимых случайных величин, закон больших чисел, центральную предельную теорему;
- В области математической статистики – оценки вероятностных характеристик случайных явлений, оценки неизвестных параметров, несмещённые оценки, оценки наибольшего правдоподобия, состоятельные оценки, достаточные статистики, проверку статистических гипотез, критерий “хи – квадрат”, корреляционные связи между случайными величинами, метод наименьших квадратов, асимптотическую нормальность оценок максимального правдоподобия;
- В области теории случайных процессов – определение случайного процесса, конечномерные распределения, теорему Колмогорова О: существовании процесса с заданным семейством конечномерных распределений (без доказательства), классы случайных процессов: марковские, стационарные, точечные, гауссовский случайный процесс, пуассоновский процесс, стохастический интеграл, представление О: спектральном разложении стационарного процесса, цепи Маркова с непрерывным временем, прямое и обратное уравнения Колмогорова.

10. по дисциплине «Численные методы»

Численные методы решения задач математического анализа, алгебры и обыкновенных дифференциальных уравнений; численные методы решения задач математической физики; методы решения сеточных уравнений.

Требование к знаниям и умениям по дисциплинам.

Выпускник должен знать:

- Основные приёмы алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня, иметь представление об архитектурах ЭВМ, знать основы машинной графики, физические основы построения ЭВМ;
- Основы теории алгоритмов и её применения, методы построения формальных языков, основные структуры данных, основы машинной графики, архитектурные особенности современных ЭВМ;
- Принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, принципы управления ресурсами, методы организации файловых систем, принципы построения сетевого взаимодействия, основные методы разработки программного обеспечения;
- Численные методы решения типовых математических задач;

- Основные модели данных и их организацию, принципы построения языков запросов и манипулирования данными, методы построения баз знаний.
- Иметь опыт работы на различных типах ЭВМ, применения стандартных алгоритмических языков, использования приближённых методов и стандартного программного обеспечения для решения прикладных задач, пакетов прикладных программ и баз данных, средств машинной графики и баз знаний.

5. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕСТА /ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ (если вступительное испытание проводится в виде тестирования или содержит практические задания)

ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет»
Институт математики и информатики

Вступительный экзамен по математике
01.04.02 Прикладная математика и информатика (магистратура)

Вариант 1

Задание 1. Исследовать функцию на экстремум: $u = z^3 - x^2 - 3y^2 - \frac{3}{2}z^2 - 4x + 6y + 2$.

Задание 2. Найти решение краевой задачи

$$xyy'' - x(y')^2 - yy' = 0,\ y(0) = 1,\ y(-1) = e.$$

Задание 3. Найти методом хорд положительный корень уравнения e^x-x-2=0 с точностью ε=0,1.

6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Математический анализ:

Демидович 1. Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учеб. пособие для вузов [для студентов физ. и механико-мат. специальностей]/Б. П. Демидович. —М.: АСТ , 2009. —558 с.
2. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа/Г. М. Фихтенгольц. —СПб. [и др.]: Лань, 2005 Ч. 1. —2005. —440 с.
3. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа/Г. М. Фихтенгольц. —СПб. [и др.]: Лань, 2005 Ч. 2. —2005. —463 с.
4. Ляшко И. И. Справочное пособие по высшей математике/И. И. Ляшко [и др.]. —М.: КомКнига, 2007 Т. 3. —2007. —157, [1] с.
5. Ильин В. А. Основы математического анализа: [в 2-х ч.] : учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика"/В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. —Москва: Физматлит, 2009 Ч. 1. —2009. —646 с.
6. Архипов С. В. Основы математического анализа: учеб. пособие/С. В. Архипов; Федер. агентство по образованию, Бурят. гос. ун-т. —Улан-Удэ: Изд- во Бурят. ун-та, 2006. —38 с.
7. Ильин В. А. Математический анализ: учебник для бакалавров высших учебных заведений с углубленным изучением математического анализа и для специалистов механико-математических факультетов университетов : [в 2 ч.]/В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. —Москва: Юрайт, 2013 Ч. 1. —2013. —660 с.

8. Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математ

Алгебра и геометрия:

1. Ильин В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник для техн. вузов по спец. "Математика", "Прикладная математика и информатика"/В. А. Ильин, Г. Д. Ким; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. —М.: Проспект, 2008. —392 с.

2. Кострикин А. И. Сборник задач по алгебре: [учеб. пособие] : [в 2 т.]/под ред. А. И. Кострикина. —М.: Физматлит, 2007 Т. 1. —2007. —264 с.

3. Кострикин А. И. Введение в алгебру: учебник для ун-тов по спец. "Математика" и "Прикладная математика"/А. И. Кострикин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. —М.: Физматлит, 2004 Ч. 2: Линейная алгебра. —2004. —367 с.

4. Курош А. Г. Курс высшей алгебры: учебник для вузов по спец. "Математика", "Прикладная математика"/А. Г. Курош. —СПб.: Лань, 2005. —431 с.

5. Компанцева Е. И. Линейная алгебра: учеб. пособие для вузов по спец. 032100 - "Математика"/Е. И. Компанцева, А. А. Мановцев. —Ростов н/Д: Феникс, 2008. —170 с.

6. Фаддеев Д. К. Лекции по алгебре: учеб. пособие для вузов/Д. К. Фаддеев. —СПб. : Лань, 2004. —416 с.

7. Кузютин В. Ф. Геометрия: учебник для вузов/В. Ф. Кузютин, Н. А. Зенкевич, В. В. Еремеев ; под ред. Н. А. Зенкевича. —СПб.: Лань, 2003. —415 с.

8. Геометрия: учебник : учебник/А.П.Киселев; под ред. и с доп. Н. А. Глаголева. —Москва: Физматлит, 2013. —328 с.

9. Курс геометрии: элементы топологии, дифференциальная геометрия, основания геометрии/Кузовлев В.П., Подаева Н.Г.. —Москва: Физматлит, 2012

10. Атанасян С. Л. Сборник задач по геометрии: учеб. пособие для I-III курсов физ.-мат. фак. пед. вузов : [в 2 ч.]/С. Л. Атанасян, В. И. Глизбург. —М.: Эксмо, 2007 Ч. I. —2007. —335 с.

11. Сборник задач по геометрии: учеб. пособие [для ун-тов и пед. вузов]/под ред. В. Т. Базылева. —СПб.: Лань, 2008. —236, [2] с.

12. Бахвалов С. В. Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. пособие/С. В. Бахвалов, П. С. Моденов, А. С. Пархоменко. —СПб.: Лань, 2009. —384 с.

13. Краткий курс дифференциальной геометрии и топологииv922/А. С. Мищенко, А. Т. Фоменко; МГУ им. М. В. Ломоносова. —Москва: Физматлит, 2004. —298 с.

Информатика и программирование:

1. Макарова Н. В. Информатика: учебник для студентов вузов, обучающихся по напр. подготовки бакалавров "Системный анализ и управление" и "Экономика и управление"/Н. В. Макарова, В. Б. Волков. —СПб.: Питер , 2011. — 573 с.

2. Грошев А.С., Закляков П.В. Информатика: учеб. для вузов – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 592 с.: цв. ил - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50569

3. Информатика. Базовый курс: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений : [для бакалавров и специалистов]/под ред. С. В. Симоновича. — Санкт-Петербург: Питер, 2014. —637 с.

Ресурсы сети Интернет

1. Грошев А.С., Закляков П.В. Информатика: учеб. для вузов – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 592 с.: цв. ил - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50569
2. Зверев Г.Н. Теоретическая информатика и её основания. В 2 т. Т.2. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 576 с. - http://e.lanbook.com/view/book/2378/
3. Основы программирования на языке С++: учебно-методическое пособие для
4. студентов направления 09.03.02 - Информационные системы и технологии/А. А.
5. Тонхоноева ; [рец. Т. В. Немчинова]; М-во образования и науки Рос. Федерации,
6. Бурят. гос. ун-т. —Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2015. —119, [2] с.
7. 2. Программирование: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению
8. 230100 "Информатика и вычислительная техника"/Г. С. Иванова. —Москва:
9. КНОРУС, 2013. —425, [1] с.
10. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника"/Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева. — Москва:ФОРУМ, 2014. —175 с.

Численные методы:

1. Самарский А. А. Введение в численные методы: учеб. пособие для вузов/А. А. Самарский. —СПб.: Лань, 2009. —288 с. [15]
2. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учеб. пособие/Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова; под ред. Б.П. Демидовича. —Москва: Лань, 2010. —400 с. [20]
3. Численные методы. Курс лекций/В.А. Срочко. —Москва: Лань, 2010. —202 с.[20]
4. Срочко В. А. Численные методы: курс лекций для студентов вузов, обучающихся по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" и по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика"/В. А. Срочко. —СПб. [и др.]: Лань, 2010. —202 с.Срочко В. А. Численные методы: курс лекций для студентов вузов, обучающихся по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" и по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика"/В. А. Срочко. —СПб. [и др.]: Лань, 2010. —202 с.[21]
5. Численные методы в примерах и задачах/Киреев В.И., Пантелеев А.В.. —Москва: Лань", 2015 [20]

Методы оптимизации:

1. Методы оптимизации в примерах и задачах/Пантелеев А.В., Летова Т.А.. — Москва: Лань", 2015

2. Численные методы в примерах и задачах/Киреев В.И., Пантелеев А.В.. —Москва: Лань", 2015

3. Гончаров В. А. Методы оптимизации: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 010501 (010200) "Прикладная математика и информатика" (специалист), 230105 (220400) "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" (специалист), 010500 (510200) "Прикладная математика и информатика" (бакалавр), 010200 (511200) "Математика. Прикладная математика" (бакалавр), 011000 (511300) "Механика. Прикладная математика" (бакалавр), 010300 (511800) "Математика. Компьютерные науки" (бакалавр) : [для подгот. бакалавров, для подгот. специалистов]/В. А. Гончаров. —М.: Юрайт, 2010. —190, [15

4. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах: учеб. пособие для втузов/А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. —М.: Высшая школа, 2008. —544 с.[13]

5. Численные методы оптимизации/А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. —Москва: Физматлит, 2008. —320 с.

Теория вероятности:

1. Теория вероятностей и математическая статистика/Горлач Б.А.. —Москва: Лань, 2013 [20]

2. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики/А. Н. Бородин. —Москва: Лань, 2011. —254 с [20]

3. Кибирев В. В. Методические указания к решению задач по теории вероятностей: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 010501.65 Прикладная математика и информатика и направления бакалавриата 010501.62 Прикладная математика и информатика/В. В. Кибирев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т. —Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госун-та, 2012. —85, [20] с.

4. Кибирев В. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 010501.65 Прикладная математика и информатика и направления бакалавриата 010501.62 Прикладная математика и информатика/В. В. Кибирев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т. —Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госун-та, 2012. —130, [20] с.

5. Кибирев В. В. Элементы теории вероятностей и математической статистики: учеб. пособие по специальности 010501.65 Прикладная математика и направления бакалавриата 010500.62 Прикладная математика и информатика/В. В. Кибирев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т. —Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госун-та, 2010. —63 , [20]с.

6. Кибирев В. В. Лекции по теории вероятностей: учеб. пособие по спец. 010101.65 "Математика"/В. В. Кибирев; Федер. агентство по образованию, Бурят. гос. ун-т. —Улан-Удэ: Изд-во Бурят. ун-та, 2008. —92 с.[13]

7. Семенчин Е. А. Теория вероятностей в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов по спец. "Прикладная математика"/Е. А. Семенчин. —СПб: Лань, 2007. —351 с.[20]

8. Теория вероятностей и математическая статистика/А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. —Москва: Лань, 2011. —223 с.[20]

9. . Фадеева Л. Н., Жуков Ю. В., Лебедев А. В. Математика для экономистов ; Теория вероятностей и математическая статистика : Задачи и упражнения : учеб. пособие для вузов по напр. 080100, 2007 [11]
10. Буре В. М. Теория вероятностей и математическая статистика: допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлениям ВПО 010400 — «Прикладная математика и информатика» и 010300 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии», 2013 [20]

Руководитель магистерской программы А.С. Булдаев, д.ф.-м.наук, профессор