

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____ С. К. Дик

« ___ » _____ 2017 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру по специальности
1-40 80 04 Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ

Минск 2017

Программа составлена на основании типовых учебных программ дисциплин «Математика. Геометрия и алгебра», «Методы численного анализа», «Инструменты и средства программирования» специальности «Информатика и технологии программирования» первой ступени высшего образования.

СОСТАВИТЕЛИ:

Теслюк Владимир Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики БГУИР.

Анисимов Владимир Яковлевич – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информатики БГУИР.

Бережнов Даниил Евгеньевич – магистр технических наук, ассистент кафедры информатики БГУИР.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

(протокол № 17 от «17» апреля 2017 г.)

Заведующий кафедрой

Волорова Н.А..

Раздел 1. Математика. Геометрия и алгебра.

1. Ранг матрицы. Элементарные преобразования. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Правило Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений.
3. Прямая в пространстве. Различные типы уравнений прямой в пространстве: общие, канонические, параметрические.
4. Линейное пространство. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность линейного пространства.
5. Евклидовы пространства. Скалярное произведение. Неравенство Коши – Буняковского
6. Ортогональные линейные преобразования. Определение и свойства. Ортогональные матрицы.
7. Собственные векторы и собственные значения. Теоремы о собственных векторах. Характеристическое уравнение. Нахождение собственных значений и собственных векторов.
8. Квадратичные формы. Различные виды записи квадратичной формы. Матрица квадратичной формы. Эквивалентные квадратичные формы.
9. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и ортогональным преобразованием переменных.
10. Исследование кривых и поверхностей 2-го порядка при помощи приведения к каноническому виду квадратичных форм.
11. Цилиндрические и конические поверхности.
12. Эллипсоид.
13. Параболоиды.
14. Гиперболоиды.
15. Линейчатость поверхностей 2-го порядка.
16. Общий делитель (ОД) и наибольший общий делитель (НОД) целых чисел. Свойства НОД. Нахождение НОД из теоремы о делении с остатком. Примеры.
17. Общее кратное (ОК) и наименьшее общее кратное (НОК) целых чисел. Свойства НОК. Рекурсивное вычисление НОК. Связь НОД и НОК целых чисел. Примеры.
18. Взаимно простые целые числа. Критерий взаимной простоты. Свойства взаимно простых чисел.
19. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение целого числа. Нахождение НОД и НОК целых чисел по их каноническим разложениям.

20. Диофантовы линейные уравнения. Критерий разрешимости уравнения. Теорема о решении уравнения с двумя неизвестными. Алгоритм решения уравнения с двумя неизвестными. Приложения диофантовых линейных уравнений.

21. Сравнимость целых чисел по натуральному модулю. Свойства сравнений. Примеры.

22. Множество классов вычетов по натуральному модулю. Свойства операций сложения и умножения классов вычетов. Таблицы Кэли. Примеры.

23. Обратимый класс вычетов. Свойства классов вычетов в зависимости от НОД их представителей и модуля. Критерий обратимости класса вычетов. Обратимость классов вычетов по простому модулю.

24. Функция Эйлера и ее вычисление. Примеры.

25. Решение линейных сравнений с одним неизвестным в целых числах. Примеры.

26. Способы задания функций. Композиция функций. Лемма о тождественной композиции функций. Обратная функция и критерий ее существования.

27. Взаимно однозначное соответствие. Равномощные множества. Мощность конечного множества. Критерий равномощности конечных множеств. Общее число взаимно однозначных соответствий для двух n -элементных множеств.

28. Мощность декартова произведения конечных множеств и мощность декартовой степени конечного множества. Мощность булеана конечного множества. Число всех k -элементных подмножеств n -элементного множества.

29. Счетное множество. Счетность бесконечного подмножества множества натуральных чисел. Счетность множеств целых и рациональных чисел. Свойства счетных множеств.

30. Несчетное множество. Теорема Кантора. Диагональный метод Кантора. Мощность континуум. Примеры континуальных множеств.

Раздел 2. Методы численного анализа.

1. Метод Гаусса и метод разрешающего элемента.
2. Метод прогонки. Условия применения метода прогонки.
3. Метод квадратного корня. Алгоритм метода, условия применения.
4. Матричные нормы. Их свойства. Спектральный радиус матрицы. Нормы, индуцированные векторными нормами. Нормы, согласованные с векторными.

5. Метод простых итераций решения системы линейных уравнений. Условия сходимости метода простых итераций. Оценка погрешности приближения.

6. Метод Зейделя. Теоретические основы метода Зейделя. Условия сходимости метода Зейделя.

7. Проблема собственных значений. Метод Данилевского.

8. Принцип сжимающих отображений (ПСО). Применение ПСО к задаче Коши.

9. Решение нелинейных уравнений. Проблема отделения корней.

10. Теорема Штурма.

11. Метод хорд.

12. Сходимость метода хорд.

13. Метод Ньютона (касательных).

14. Решение систем нелинейных уравнений (методы простых итераций и Ньютона).

15. Задача интерполяции. Оценка погрешности интерполирования.

16. Интерполяционный многочлен Лагранжа.

17. Интерполяционный многочлен Ньютона.

18. Линейная независимость функций и критерий линейной независимости.

19. Многочлен наилучшего средне квадратичного приближения.

20. Метод наименьших квадратов.

21. Сплаины и интерполяция сплайнами. Построение кубических сплайнов.

22. Численное дифференцирование.

23. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников и трапеций. Оценка точности.

24. Формула Симпсона.

25. Интерполяционные квадратурные формулы.

26. Численное решение задачи Коши методом ломаных Эйлера.

27. Методы Рунге-Кутты. Оценка точности метода Рунге-Кутты 2-го порядка. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.

28. Решение краевых задач. Методы коллокаций, наименьших квадратов и Галеркина.

29. Решение краевых задач методом разностных аппроксимаций.

30. Разностные уравнения (РУ) 1-го и 2-го порядка. Общее решение.

Раздел 3. Инструменты и средства программирования.

1. Классификация типов платформы .NET и языка C#.
2. Операторы языка C#, их синтаксис.
3. Принципы объектно-ориентированного программирования (ООП).
4. Описание класса на языке C#. Допустимые элементы класса.
5. Наследование в ООП. Полиморфизм.
6. Универсальные шаблоны (generics) в .NET и языке C#.

7. Интерфейсы как элемент ООП.
8. Делегаты и лямбда-выражения.
9. Событийное программирование. Описание и использование событий.
10. Синтаксис генерации и обработки исключительных ситуаций на языке C#.
11. Жизненный цикл объектов на платформе .NET. Алгоритм «сборки мусора».
12. Стандартные типы платформы .NET для представления коллекций.
13. Технология LINQ to Objects.
14. Работа с файлами и потоками данных на платформе .NET.
15. Использование XML на платформе .NET.
16. Состав и взаимодействие сборок на платформе .NET.
17. Метаданные и информация о типах. Технология «отражения».
18. Многопоточное программирование. Синхронизации потоков выполнения (на примере платформы .NET).
19. Класс Task и выполнение асинхронных операций с его помощью.
20. Структурные шаблоны проектирования.
21. Порождающие шаблоны проектирования.
22. Шаблоны поведения.
23. Архитектура программных проектов. Примеры типовых архитектур.
24. Технология Windows Presentation Foundation (WPF) – общее описание.
25. Язык XAML.
26. Основные элементы управления WPF.
27. компоновка в WPF.
28. Использование стилей и шаблонов в WPF.
29. Основные концепции реляционных баз данных и языка SQL.
30. Технология ADO.NET – общая архитектура, соединение с базой и выполнение команд, рассоединённый набор данных.

Литература

К разделу 1

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / Д. В. Беклемишев. – 10-е изд. – М. : Физматлит, 2005.
2. Жевняк, Р. М. Высшая математика. Ч.1 / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук. – Минск : Вышэйшая школа, 1992 ; 1993.
3. Элементы линейной алгебры / Р. Ф. Апатенок [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 1986.
4. Бугров, Я. С. Высшая математика. Т. 1 / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – М. : Дрофа, 2004.
5. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч. 1 / Д. Т. Письменный. – М. : Айрис-Пресс, 2005.
6. Головина, Л. И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения / Л. И. Головина. – М. : Наука, 1979.

7. Ефимов, А. В. Сборник задач по математике для вузов. Ч. 1 : Линейная алгебра и основы математического анализа / А. В. Ефимов, Б. П. Демидович. – М. : Наука, 1993.

8. Гельфанд, И. М. Лекции по линейной алгебре / И. М. Гельфанд. – 5-е изд., испр. – М. : Добросвет, 1998.

9. Кострикин, А. И. Введение в алгебру / А. И. Кострикин. – М. : Наука, 1977.

10. Биркгоф, Г. Современная прикладная алгебра / Г. Биркгоф, Т. Барти ; пер. с англ. – М. : Мир, 1976.

11. Виноградов, И. М. Основы теории чисел / И. М. Виноградов. – 9-е изд., перераб. – М. : Наука, 1981.

12. Стройникова, Е.Д. Основы прикладной алгебры / Е.Д. Стройникова. – Минск : БГУИР, 2010.

К разделу 2

1. Крылов, В. И. Вычислительные методы / В. И. Крылов, В. В. Бобков, П. И. Монастырский. – М. : Наука, 1976 ; 1977.

2. Самарский, А.А. Теория разностных схем / А.А. Самарский. – М. : Наука, 1983.

3. Марчук, Г. И. Методы вычислительной математики / Г. И. Марчук. – М. : Наука, 1980.

4. Калиткин, Н. Н. Численные методы / Н. Н. Калиткин. – М. : Наука, 1978. Самарский, А. А. Численные методы / А. А. Самарский, А. В. Гулин. – М. : Наука, 1989.

5. Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – М. : Бинوم, 2004.

6. Минченко, Л.И. Краткий курс численного анализа. Ч.1 / Л.И. Минченко. – Минск : БГУИР, 2006.

7. Анисимов, В.Я. Краткий курс численного анализа. Ч.2 / В.Я. Анисимов, Л. И. Минченко. – Минск : БГУИР, 2007.

8. Минченко, Л. И. Численные методы: метод. указания к лаб. работам / Л. И. Минченко. – Минск : БГУИР, 2001.

9. Вакульчик, П.А. Методы численного анализа : курс лекций / П.А. Вакульчик. – Минск : БГУ, 2002.

10. Тыртышников, Е.Е. Методы численного анализа/ Е.Е. Тыртышников. – М. : МГУ, 2006.

11. Галанин, М. П. Методы численного анализа математических моделей / М. П. Галанин, Е. Б. Савенков. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010.

К разделу 3

1. Албахари, Дж. С# 5.0. Справочник. Полное описание языка: Пер. с англ. / Дж. Албахари, Б. Албахари. – 5-е изд. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 1008 с.: ил.

2. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм. – СПб. : Питер, 2011. – 368 с.

3. Мак-Дональд, М. WPF 4 : Windows Presentation Foundation в .NET 4.0 с примерами на С# 2010 для профессионалов / М. Мак-Дональд. – М. : Издат. дом «Вильямс», 2011. – 1024 с.
4. Малик, С. Microsoft ADO.NET 2.0 для профессионалов / С. Малик. – М. : Издат. дом «Вильямс», 2006. – 560 с.
5. Нэш, Т. С# 2010: ускоренный курс для профессионалов / Т. Нэш. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2010. – 592 с.
6. Рихтер, Дж. CLR via С#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.0 на языке С# / Дж. Рихтер. – 3-е изд. – Спб.: Питер, 2012. – 928 с.: ил.
7. Сеппа, Д. Программирование на Microsoft ADO.NET 2.0. Мастер-класс / Д. Сеппа. – М. : Русская редакция ; СПб. : Питер, 2007. – 784 с.
8. Троелсен, Э. Язык программирования С# 5.0 и платформа .NET 4.5 / Э. Троелсен. – 6-е изд. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 1312 с.: ил.
9. Фримен, А. LINQ: язык интегрированных запросов в С# 2010 для профессионалов / А. Фримен, Дж. С. Раттц-мл. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2011. – 656 с.
10. Цвалина, К. Инфраструктура программных проектов: соглашения, идиомы и шаблоны для многократно используемых библиотек .NET. / К. Цвалина, Б. Адамс. – М. : Издат. дом «Вильямс», 2011. – 416 с.
11. Хейлсберг, А. Язык программирования С#. Классика Computers Science. / А. Хейлсберг, М. Торгерсен, С. Вилтамут, П. Голд. – 4-е изд. – Спб.: Питер, 2012. – 784 с.: ил.