

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет математики и информационных технологий**

**УТВЕРЖДЕНО:**

на заседании Ученого совета  
факультета математики и  
информационных технологий  
протокол № 7 от «10» 02 2017 г.

Председатель Ученого совета  
  
\_\_\_\_\_ В.Н. Андриенко

**ПРОГРАММА**

**, вступительного испытания по  
образовательной программе бакалавриата  
с сокращенным сроком обучения 2 года**

**02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии**

шифр, название направления подготовки

**Донецк, 2017**

## **Содержание программы**

### **1. Вступление.**

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности абитуриента и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов требованиям обучения по образовательной программе бакалавриата с сокращенным сроком обучения 2 года по направлению подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии.

### **2. Общие положения.**

Вступительные испытания для поступления на обучение по образовательной программе бакалавриата с сокращенным сроком обучения 2 года по направлению подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии проводятся по следующим разделам: – математический анализ, – алгебра и геометрия, – программирование, – дискретная математика. Вступительные испытания для поступления на обучение по образовательной программе бакалавриата с сокращенным сроком обучения 3 года по направлению подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии проводятся по следующим критериям: – Оценка соответствия профиля и уровня полученного ранее образования. – Подготовленность к научно-исследовательской работе.

### **3. Перечень вопросов для подготовки к сдаче вступительного испытания.**

#### **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

1. Основные простые функции (степенные, показательные, тригонометрические и логарифмические) и обратные к ним.
2. Производная функции, геометрический и физический смысл. Выпуклость. Дифференциал. Правила дифференцирования.

3. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.
4. Числовой ряд. Сходимость.
5. Криволинейный интеграл. Формула Грина.
6. Формулы и ряд Тейлора.
7. Примеры разложения функции в ряд Тейлора.
8. Определенный интеграл, его свойства и вычисление.
9. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье.
10. Двойной интеграл. Вычисления интеграла.
11. Функциональный ряд. Точечная и равномерная сходимость.
12. Непрерывные функции. Свойства функций непрерывных на отрезке.
13. Локальный экстремум функции одной переменной. Необходимые условия. Достаточные условия.
14. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
15. Функции нескольких переменных, дифференцирование. Необходимые условия. Достаточные условия.
16. Формула Тейлора. Ряд Тейлора. Необходимые и достаточные условия представления функции рядом Тейлора

## АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

1. Матрицы и операции над ними. Обратная матрица.
2. Линейные преобразования и их матрицы. Собственные значения и собственные векторы.
3. Основная теорема алгебры и ее следствия.
4. Векторы, операции над ними (сложение, умножение на число, скалярное, векторное и смешанное произведение), коллинеарность и компланарных векторов.
5. Линейная зависимость системы векторов.
6. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
7. Формула нахождения обратной матрицы.
8. Критерий совместности системы линейных уравнений.
9. Соотношение между размерностью ядра и образа линейного оператора в

конечномерном пространстве.

10. Экстремальное свойство проекции вектора на линейное подпространство

## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

1. Постановка задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка. Достаточные условия ее решения.
2. Линейные уравнения  $n$ -го порядка. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнения.
3. Определение и свойства первых интегралов нормальной системы дифференциальных уравнений.
4. Устойчивость по Ляпунову. Определение. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.
5. Критерий линейной независимости решений линейного однородного уравнения.
6. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка.
7. Критерий первого интеграла нормальной системы.

## ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Геометрический смысл.
2. Вывод интерполяционной формулы Лагранжа.
3. Квадратичные формулы интерполяционного типа. Формулы Ньютона-Котеса (Формула средних прямоугольников).
4. Формулы Ньютона-Котеса (Обобщенная формула трапеций).
5. Формулы Ньютона-Котеса (Формула Симпсона).
6. Метод половинного деления для решения нелинейных уравнений.
7. Метод хорд для решения нелинейных уравнений.
8. Метод касательных для решения нелинейных уравнений.
9. Метод итераций для решения нелинейных уравнений.

10. Метод Крылова для построения собственного многочлена матрицы.
11. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка. Разложение решения в ряд Тейлора.
12. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка. Численный метод Эйлера.
13. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка. Метод Рунге-Кутты, базирующийся на квадратурной формуле трапеций.
14. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка. Метод Пикара.
15. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка. Суть приближенных численных и аналитических методов, одношаговые и многошаговые методы, их примеры.

#### БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

1. Технология клиент-сервер и файл-сервер.
2. Целостность объектов. NULL-значения.
3. Пользователи в системах баз данных.
4. Архитектура ANSI / SPARC системы баз данных.
5. Аппаратное и программное обеспечение системы баз данных.
6. Транзакция и ее свойства.
7. Потенциальные ключи.
8. Первичные и альтернативные ключи.
9. Ссылочная целостность. Внешние ключи.
10. Домены и отношения.
11. Виды и свойства отношений.
12. Понятие "оптимальное число отношений" в базе данных.
13. Первая, вторая и третья нормальные формы.
14. Технологическая схема построения реляционной базы данных.

Рекомендуемая литература.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.

1. Демидович Б.П. Сборник задач по математическому анализу. Учебное пособие. М., Наука, 1979.
2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз. т. 1, 2., Киев, 1998.
3. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа, т. 1-2 Учебное пособие. М., Наука, 1979.
4. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д. Сборник задач по математическому анализу, т. 1-3. М, Наука, 1984.
5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа, т. 1, 2.

## АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

1. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре. - М.: Наука, 1971.
2. Курош А.Г. Высшая алгебра. - М.: Наука, 1975. - 432 с.
3. Погорелов А.В. Лекции по дифференциальной геометрии. - М.: Наука, 1978. - 426 с.

## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

1. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. - К.: Либідь, 1994, 360с.
2. Элсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление, М.: Наука, 1969.
3. Матвеев Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. - Минск, 1974.
4. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. - М.: Наука, 1979, 128с.
5. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.А. Дифференциальные уравнения. - М.: Наука, 1980, 232с.
6. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений (учебно-методическое пособие для специальности 080202 «Прикладная математика») / А. И. Зинченко, Л.И. Ковалева, А.И. Прокопенко, В.Н. Тышлек. - ДонНУ, 2004. – 100 .с

## ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.Г., Кобельков П.М. Численные методы.-М.: Наука, 1987.-598с.
2. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений: В 2-х т. - М.: Наука, Т.1.-1966. – 632с.; Т.2 – 1967. – 639с.

3. Гаврилюк І.П., Макаров В.Л. Методи обчислень: Підручник: У 2ч. – К: Вища шк., 1995. – Ч.1. – 367с.; Ч.2. – 367с.
4. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. – М.:Наука, 1967. – 368с.
5. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.Н. Вычислительные методы: В 2-х т. – М.:Наука, Т.1. – 1976. – 304с.; Т.2. – 1977. – 399с.
6. Луговой А.В., Путятин Е.П., Смагин Д.Н., Степанов В.П. С++: решение инженерных задач. Учебное пособие. – Харьков: «Компания СМИТ», 2005. – 340с.
7. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М.: Наука, 1989. – 429с.

## БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

1. Бьелетич Шарон, Мэйбл Грег. Microsoft SQL Server 2000. Энциклопедия пользователя. – К.: Издательство «ДиаСофт», 2001. – 688 с.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных, 8-е изд. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1315 с.
3. Томас Конноли, Каролин Бегг. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 3-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1436 с.