

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Т.А. Хагуров

2019 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ
И ИНФОРМАТИКЕ**

(для поступления на направление подготовки магистратуры
01.04.02 – Прикладная математика и информатика)

г. Краснодар
2019 г.

**Программа вступительного испытания
по математическому анализу и информатике
для поступающих на направление подготовки магистратуры
01.04.02 – Прикладная математика и информатика**

Теория пределов

Предел последовательности. Бесконечно малая и бесконечно большая величины. Арифметические действия с переменными, имеющими предел. Теорема о монотонной последовательности. Второй замечательный предел. Фундаментальная последовательность. Критерий Коши сходимости последовательности. Примеры. Определения предела функции в точке по Коши, по Гейне, их эквивалентность. Примеры. Непрерывность функций $y=c$, $y=x$, $P_n(x)$, $P_n(x)/Q_m(x)$, тригонометрических функций. Первый замечательный предел. Теорема. Примеры. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация, примеры.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Лемма о локальной ограниченности непрерывной функции. Теоремы Вейерштрасса о функции, непрерывной на отрезке. Понятие производной. Ее геометрический смысл. Производные от функций: $y=c$, $y=x$, $y=x^n$, $\sin x$, $\cos x$, a^x , $\log_a x$. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Производные высших порядков для элементарных функций. Формула Лейбница. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши о среднем. Формула Тейлора с остатком в форме Пеано. Формула Тейлора с остатком в форме Лагранжа. Формула Маклорена. Разложение по формуле Маклорена для элементарных функций. Локальный экстремум функции одной переменной. Необходимые условия экстремума функции. Достаточные условия экстремума функции одной переменной. Направление выпуклости графика функции. Достаточное условие выпуклости. Точки перегиба. Необходимое условие точки перегиба. Достаточные условия точки перегиба.

Интегральное исчисление функции одной переменной

Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Интегрирование по частям. Классы функций, интегрируемых по частям. Примеры. Интегрирование дифференциальных биномов. Подстановки Чебышева. Интегрирование тригонометрических выражений. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл. Ограниченность интегрируемых функций. Функция Дирихле. Свойства определенных интегралов, выражаемые равенствами, неравенствами. Теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом, теоремы о его непрерывности, дифференцируемости. Формула Ньютона – Лейбница. Суммы Дарбу, их свойства. Теорема о существовании определенного интеграла. Интегрируемость непрерывных и монотонных функций. Интегрируемость функции, имеющей конечное число точек разрыва. Несобственные интегралы от неотрицательных функций по неограниченному промежутку. Признаки сходимости.

Дифференциальное исчисление функции многих переменных

Понятие дифференцируемости функции многих переменных. Достаточное условие дифференцируемости функции многих переменных в точке. Производная по направлению функции многих переменных. Градиент функции многих переменных, его свойства. Формула Тейлора для функции многих переменных. Частные производные высших порядков. Понятие. Достаточное условие равенства смешанных производных второго порядка. Экстремумы функции многих переменных. Необходимые условия. Достаточные условия экстремума функции многих переменных. Понятие условного экстремума.

Метод множителей Лагранжа.

Числовые ряды. Степенные ряды

Числовые ряды. Понятие, сходимость числового ряда, простейшие свойства числовых рядов. Сходимость числового ряда при отбрасывании конечного числа его членов. Свойство остатка числового сходящегося ряда.

Необходимое условие сходимости числового ряда. Абсолютная и условная сходимость рядов. Теорема Римана о перестановке членов условно сходящегося ряда. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости знакоположительных рядов (Даламбера, Коши, интегральный). Поточечная и равномерная сходимости функциональной последовательности. Теорема о непрерывности предела равномерно сходящейся функциональной последовательности. Равномерная сходимость функционального ряда. Признак Вейерштрасса. Примеры. Степенные ряды. Промежуток сходимости степенного ряда. Примеры.

Интегральное исчисление функции многих переменных

Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Примеры. Сведение тройного интеграла к повторному для случая произвольной области.

Типы данных и их обработка

Понятие типа данных в различных языках программирования. Основные типы. Конструирование новых типов данных. Структурные типы данных в языках программирования. Особенности их представления в памяти ЭВМ.

Алгоритмы сортировки массивов данных. Метод пузырька. Челночная сортировка. Сортировка выбором. Быстрая сортировка Хоара.

Динамическая память. Динамические информационные структуры.

Указатели, ссылки, динамические переменные на примере языка C++. Операции с указателями. Последовательные контейнеры в языке C++. Ассоциативные контейнеры в языке C++. Контейнеры-адаптеры в C++.

Графы и сети: модели представления и обработки

Формальные представления графов. Алгоритмы обхода глубину и в ширину. Топологическая сортировка. Алгоритм поиска компонент связности в графе. Проверка графа на ацикличность. Алгоритм нахождения цикла в графе. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы поиска минимального остовного дерева: алгоритм Прима и алгоритм Крускала с системой непересекающихся множеств. Методы обработки данных: sqrt-декомпозиция, дерево отрезков. Максимальный поток в сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

Объектно-ориентированное программирование

Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Наследование, полиморфизм, инкапсуляция. Классы и объекты. Объектно-ориентированное программирование в языке Java. Классы. Перегрузка и переопределение методов, динамическое назначение методов. Пакеты в языке Java. Абстрактные классы. Интерфейсы.

Параллельное вычисление

Уровни распараллеливания вычислений: независимость узлов, конвейеризация, параллельные и распределенные вычисления. Программа, процессор, процесс. Основные составляющие процесса, состояния процесса. Виды ресурсов: аппаратные, программные, активные, пассивные, локальные, разделяемые, постоянные, временные, некритичные, критичные.

Типы взаимодействия процессов: сотрудничающие и конкурирующие процессы. Критические секции, взаимное исключение процессов (задач). Проблемы, возникающие при синхронизации задач. Механизмы взаимодействия процессов: разделяемая память, семафоры, сигналы, события. Потоки и примитивы синхронизации Java.

Математические методы компьютерной графики

Двумерное отсечение. Алгоритм отсечения Сазерленда-Коэна. Алгоритм Кируса-Бека. Отсечение многоугольников. Последовательное отсечение многоугольника: алгоритм Сазерленда-Ходжмена. Невыпуклые отсекающие области: алгоритм Вейлера-Азертонна. Задача удаления невидимых линий и поверхностей: алгоритм плавающего горизонта, алгоритм Вейлера-Азертонна, алгоритм построчного сканирования, использующий z-буфер.

Разработка сетевых приложений

Схема работы HTTP, формат запроса и ответа, методы запросов, основные заголовки запроса и ответа, коды статуса ответа. Безопасность веб-приложений. Уязвимости веб-приложений Cross Site Scripting (XSS), SQL-Injection, примеры, методы защиты. Правила написания безопасного кода для веб-приложений. Основные теги HTML. Гиперссылки, структура документа.

Формы HTML. Основные элементы формы: текстовые поля, списки, радио кнопки, чек боксы, кнопки. Каскадные таблицы стилей CSS. Способы задания стилей. Селекторы CSS2. Блочная модель отображения элементов CSS. Свойства шрифта. Модель OSI. Протоколы TCP/IP и UDP. Понятия и схема работы клиента и сервера TCP/IP, прокси, шлюза. Адресация IPv4 и порты.

Базы данных

Реляционные базы данных. Отношения и их свойства. Связь с предикатами. Ключи. Первичный ключ. Ограничения целостности. Функциональные зависимости. Состояния отношений. Составные части модели данных. Нормальные формы баз данных. Нормализация и функциональные зависимости. Первая нормальная форма. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Правила приведения к нормальным формам.

Транзакции в базах данных. Двухфазный протокол. Сериализуемость. Тупики. Феномены. Уровни изолированности пользователей. Блокировки.

Язык SQL. Базы, схемы, хранимые объекты базы. Подязыки DDL, DML, DCL. Создание, удаление и обновление таблиц. Манипулирование данными. Представления. SQL. Запросы. Оператор SELECT. Фразы SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY и GROUP BY. Однотабличные и многотабличные запросы. Соединения таблиц. Внутренние и внешние соединения. Группирование. Подзапросы, однострочные и многострочные подзапросы, коррелированные подзапросы.

Технологии разработки информационных систем

Промышленный программный продукт. Жизненный цикл программного обеспечения. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. Использование языка UML при проектировании сложных программных систем. Тестирование информационных систем: терминология и цели. Классификация и уровни тестирования.

Защита информации

Основные понятия и определения криптографической защиты информации. Шифрование. Аутентификация. Хэширование. Шифры замены и перестановки. Блочные шифры. Режимы шифрования. Система RSA. Шифр DES. Шифр ГОСТ 28147-89.

Основная литература

1. Седжвик, Р. Алгоритмы на C++ / Р. Седжвик. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429164>
2. Таланов, А.В. Графы и алгоритмы / А.В. Таланов, В.Е. Алексеев. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428827>
3. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033>
4. Быкова, В.В. Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды: учебное пособие / В.В. Быкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. –
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435666&sr=1
5. Николаев, Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие/ Е.И. Николаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2015.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>
6. Программирование на JAVA [Текст]: учебное пособие / С. Г. Сеница, А. В. Уварова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. -Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2016.

7. Геворкян П.С. Высшая математика. Основы математического анализа: учебник для вузов. – М.: ФИЗМАЛИТ, 2011.

8. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров: в 3 т. Т. 1 / Л. Д. Кудрявцев. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2017.

9. Калайдина, Галина Вениаминовна (КубГУ). Математический анализ. Пределы. Непрерывность: учебное пособие / Г. В. Калайдина, Н. М. Сеидова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2018.

Дополнительная литература

1. Демидович Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова – СПб.: Лань, 2010.

2. Просветов Г.И. Дифференциальные уравнения: задачи и решения: Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2011.

3. Никольский С.М. Курс математического анализа: учебник для вузов – М.: ФИЗМАЛИТ, 2011.

4. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебник: в 3 т. Т. 1 / Фихтенгольц Г. М. - СПб.: Лань, 2018.

5. Лычкин В.Н. Математический анализ в задачах и упражнениях / В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова. – М.: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2013.

6. Лубашева, Т.В. Основы алгоритмизации и программирования: учебное пособие / Т.В. Лубашева, Б.А. Железко. - Минск: РИПО, 2016.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463632>

7. Костюкова Н.И. Комбинаторные алгоритмы для программистов/ Н.И. Костюкова. - 2-е изд., исправ/. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429067&sr=1.

8. Костюкова Н.И. Графы и их применение. Комбинаторные алгоритмы для программистов [Текст: учебное пособие / Н. И. Костюкова. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

9. Гаврилов, А.В. Программирование на Java. Конспект лекций. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Гаврилов, С.В. Клименков, Е.А. Цопа. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2010. <http://e.lanbook.com/book/43547>

10. Савельев В. А., Штейнберг Б. Я. Распараллеливание программ: учебник. Издательство Южного федерального университета, 2008. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=240965

11. Перемитина, Т.О. Компьютерная графика: учебное пособие / Т.О. Перемитина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: Эль Контент, 2012. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208688>

12. Уварова А. В. Алгоритмы компьютерной графики и их реализация в OpenGL [Текст]: учебное пособие / А. В. Уварова, В. В. Подколзин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2018.

13. Основы web-программирования на PHP: учебное пособие. Маркин А. В., Шкарин С. С. Москва: Диалог-МИФИ, 2012. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229742

14. Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Данилкин С. В. Основы Web-инжиниринга: разработка клиентских приложений: учебное пособие Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277648&sr=1

15. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429003&sr=1.

16. Цехановский, В.Д. Чертовской. М.: Юрайт, 2012.

17. Ехлаков, Ю.П. Экономика программной инженерии: учебное пособие / Ю.П. Ехлаков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: Эль Контент, 2013. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480604>