

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРДЖАЮ

Ректор МГГЭУ  
В.Д. Байрамов



«*сентябрь*» 201*9* г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА  
(МАГИСТРАТУРА)**

Москва 2019

Программа вступительного испытания при приеме на обучение по программе магистратуры 01.04.02 Прикладная математика и информатика сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (магистратура), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 13. Зарегистрировано в Минюсте РФ 06.02.2018 № 49939.

**Составитель:**

Никольский А.Е., доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики МГГЭУ

  
подпись

ФИО, место работы, занимаемая должность

Никольский А.Е.

Ф.И.О.

26.08.19г

Дата

**Рецензент:**

Истомина Т.В., профессор кафедры информационных технологий и прикладной математики МГГЭУ

ФИО, место работы, занимаемая должность

  
подпись

Истомина Т.В.

Ф.И.О.

26.08.19г

Дата

Программа одобрена на заседании кафедры информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от 26 августа 2019 г.).

Декан факультета ПМиИ  Петрунина Е.В. 24.08.19г  
подпись Ф.И.О. Дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании

Учебно-методического совета МГГЭУ

Протокол № 01 от 23.09.2019.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа комплексного экзамена для поступающих в магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения инклюзивного высшего образования «Московский государственный гуманитарно-экономический университет» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (магистратура).

Структура и содержание программы отвечает характеру и уровню знаний и навыков, необходимых будущему магистранту для успешного обучения в магистратуре и работе над магистерской диссертацией по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Программа должна способствовать усвоению, критическому анализу и оценке достижений мировой мысли в области математики и информатики, готовности к самостоятельному обучению новым методам и исследовательским практикам в области математики и информатики, к самостоятельному углублению профессиональной подготовки и освоению смежных областей знания.

Ряд практически ориентированных вопросов требует от будущего исследователя проявления профессиональной компетентности и способности ориентироваться в различных аспектах программы, умения трансформировать полученные знания относительно конкретного объекта своего исследования в рамках будущей профессиональной деятельности.

При ответе на предлагаемые вопросы абитуриенту следует показать владение понятийно-терминологическим аппаратом, проявить знание основных математических законов и формул, уметь использовать современные информационные технологии в своей деятельности, а также указать возможность их применения в исследовательской работе.

Цель вступительного испытания: определить готовность и возможность поступающего освоить выбранную программу подготовки и выявить научные интересы и потенциальные возможности в сфере будущей научно-исследовательской работы.

Задачи:

- выявить способность абитуриента к научным изысканиям;
- выявить способность абитуриента к самостоятельному обучению;
- выявить способность абитуриента к анализу и усвоению получаемой информации.

Настоящая программа разработана в соответствии с законодательством РФ и предназначена для абитуриентов, имеющих право сдавать вступительные испытания в форме, устанавливаемой Университетом самостоятельно.

Материалы программы имеют целью оказать помощь абитуриентам в подготовке к вступительному экзамену, содержат характеристику и описание

процедуры экзамена, перечень вопросов, список рекомендуемой литературы.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### **Теория вероятностей и математическая статистика**

Случайные события. Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей и их основные следствия. Формулы Байеса. Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины. Нормальное и показательное распределение. Система двух случайных величин.

Математическая статистика. Элементы математической статистики. Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения. Метод расчёта сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез. Метод Монте-Карло. Цепи Маркова.

### **Алгоритмизация и программирование**

Основные понятия алгоритмизации. Алгоритм. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов. Алгоритмизация. Алгоритмический процесс. Типы вычислительных процессов. Линейные, ветвящиеся и циклические алгоритмы. Канонические алгоритмические структуры. Итерационные циклы. Вычисление суммы элементов бесконечного ряда. Рекуррентное соотношение для вычисления очередного слагаемого. Реализация метода последовательных приближений. Алгоритмы поиска в массиве. Последовательный поиск с использованием барьерного элемента. Бинарный поиск в упорядоченных массивах. Сравнительная характеристика алгоритмов. Алгоритмы сортировки массивов. Простые алгоритмы сортировки: сортировка выбором, обменом и вставками. Быстрая сортировка. Эффективность алгоритмов сортировки. Стандартные типы данных в языках программирования высокого уровня. Скалярные типы: числовые, символьные, логический. Структурированные типы: массивы, строки, записи (структуры). Указатели. Динамические структуры. Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ. Основные этапы подготовки и решение задач. Отладка и тестирование программ. Документирование программных средств.

### **Базы данных**

Администрирование SQL Server. Установка SQL server. Управление службами. Настройка прав доступа. Основы теории реляционных баз данных. Типы данных. Первичный ключ. Операции реляционной алгебры. Теория нормализации. Понятие 1НФ, 2НФ, 3НФ, 4НФ. Оператор SELECT. Традиционные операции над множествами. Использование в запросе нескольких источников записей. Функции. Функции для работы со значениями даты и времени. Функции работы со строками.

Числовые функции. Агрегатные функции. Преобразование данных. Составные запросы. Операции соединения. Явные операции объединения. Разность. Пересечение. Group By Having. Запросы модификации данных. DML. Insert Into, Update, Delete. Хранимые процедуры. Скалярные функции. Функции, возвращающие табличное значение. Курсоры. Циклы, Условия.

### **Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**

Организация ЭВМ. История развития средств ВТ. Поколения ЭВМ. Классификации ЭВМ. Понятие архитектуры ЭВМ. Функциональная схема ЭВМ. Узлы ЭВМ и каналы связи. Принципы фон Неймана. Принстонская архитектура ЭВМ. Классификация Флинна. Процессорный конвейер. Многоядерный процессор. Многопроцессорные системы. Арифметические основы функционирования ЭВМ. Представление чисел. Двоичная арифметика. Логические основы функционирования ЭВМ. Предикаты. Нормализация. Логический элемент. Конечный цифровой автомат. Ключевой режим работы транзистора. Элементная база ЭВМ. Триггер. Регистр. Сумматор. Персональный компьютер. Корпус ПК. Материнская плата. Каналы связи между узлами ПК. Процессор. Оперативная память. Системные ресурсы ПК. Видеоподсистема ПК. Монитор. Постоянная память в ПК. Внешние интерфейсы. Шина USB. Устройства ввода и вывода. Мультимедийные устройства. Программное управление ЭВМ. Основы программного управления ЭВМ. Алгоритм. Машинная команда. Компьютерная программа. Программное обеспечение ЭВМ. Операционная система. Процессы и потоки. Вытесняющая многозадачность. Файловая система. Компьютерные сети. Понятие вычислительной сети. Компоненты сетей. Основная задача сетевого взаимодействия. Классификации сетей. Коммутация в сетях. Понятие топологии. Понятие многоуровневой модели сетевого взаимодействия. Сетевой протокол и протокольный стек. Модель OSI. Модель стека TCP/IP (DoD). Сетевая архитектура. Сетевой интерфейс. Методы доступа к среде передачи. Кодирование сигналов. Физическая адресация. Сетевой кадр (фрейм). Архитектуры Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth.

Адресация в компьютерных сетях. Адресное пространство. IPv4-адресация. ARP. IPv6-адресация. DHCP. DNS. Технология NAT. Транспортный уровень модели TCP/IP. Протоколы TCP и UDP. Методы взаимодействия в гетерогенных сетях. Маршрутизация. Роутер. Протоколы RIP и OSPF. Сети общего пользования. Сеть Интернет. Служба Web. Облачные технологии. Технология VPN.

### **Системное и прикладное программное обеспечение**

Операционные системы. Операционные системы и среды. Вычислительный процесс и его мониторинг, диспетчеры задач. Ввод/вывод данных, работа с файловыми системами. Прикладные пакеты программ, методы развертывания, инсталляции, сопровождения. Системы программирования. Пакетные и диалоговые системы программирования. Одноязыковые и многоязыковые визуальные среды.

Отладка программ, дебаггеры и мониторы ресурсов. Проекты и их настройка. Проектирование программ. Технологии программирования, программная система. Понятие программного продукта. Программные спецификации и требования к программе. Интерфейс и требования к нему. Верификация тестирование и отладка, внедрение и сопровождение. Разработка приложений. Подготовка самостоятельного проекта и выбор платформы вычислений. Ограничения для Windows/UNIX. Настройка опций компиляторов для вычислений. Компиляторы свободной лицензии GNU. Компиляторы GNU для Windows. Применение графических примитивов и визуализация. Графические стандарты и примитивы. Структура и библиотека OpenGL. Интерфейс программирования CUD A, OpenCL.

### **Методы оптимизации**

Задачи, приводящие к исследованию функций и функционалов на экстремум. Математическая постановка задачи на безусловный и условный экстремумы. Необходимые и достаточные условия. Методы и алгоритмы решения задач на безусловный и условный экстремумы. Элементы вариационного исчисления. Задача о брахистохроне. Основные понятия, связанные с экстремумом интегрального функционала. Простейшая задача вариационного исчисления. Основная лемма вариационного исчисления. Необходимое условие экстремума. Уравнение Эйлера. Элементы линейного программирования. Каноническая, основная и общая задачи линейного программирования. Симплекс метод решения канонической задачи. Четырёхэтапный алгоритм симплекс метода.

### **Защита компьютеров и сетей**

Информационная безопасность: понятия и определения. Роль информационной безопасности и ее место в системе национальной безопасности, информационная безопасность, её основные составляющие и аспекты. Угрозы информационной безопасности. Понятие угрозы информационной безопасности, классификация угроз по различным признакам. Вредоносные программы. Понятие вредоносных программ, их классификация, способы распространения вредоносных программ. Методы и средства защиты компьютерной информации. Программно-технические методы обнаружения вирусов, административно-технологические методы защиты, особенности защиты информации в персональных компьютерах. Наука криптография, криптографические методы защиты информации, криптосистемы, управление ключами, электронная цифровая подпись. Лицензирование и сертификация в области защиты информации. Понятия лицензирования и сертификации в области защиты информации, нормативная правовая база системы сертификации средств защиты информации, порядок проведения лицензирования. Критерии безопасности компьютерных систем. Классы безопасности компьютерных систем, категории требований безопасности компьютерных систем

## Численные методы

Понятие о точном и приближённом решениях числовых уравнений. Методы приближённого решения числовых уравнений. Методы приближённого вычисления значений функций. Методы интерполирования и аппроксимации функций. Методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы численной минимизации функций. Методы приближённого решения обыкновенных дифференциальных уравнений с начальными и краевыми условиями.

## Дискретная математика

Множества и операции над ними. Понятие множества, подмножества, способы задания множеств. Операции над множествами, свойства операций, диаграммы Венна. Декартово произведение множеств, отношения на элементах множеств. Отношения на множествах. Отображения, как отношения, свойства отображений (инъективность, сюръективность, биективность). Бинарные отношения на множестве, операции над ними. Задание бинарных отношений на конечном множестве с помощью булевой матрицы. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, иррефлексивность, симметричность и т.д. Частичный порядок. Отношение эквивалентности, его связь с разбиением множества. Кольцо (поле) вычетов. Основные алгебраические структуры. Группы, кольца и поля. Мощность множества. Элементы комбинаторики, основные формулы. Элементы математической логики. Булевы алгебры. Понятие булевой алгебры, основные свойства. Важнейшие классы булевых алгебр: алгебра подмножеств, алгебры булевых векторов, матриц, булевых функций. Изоморфизм булевых алгебр, его применение для доказательства равенств множеств. Алгебра высказываний. Высказывания, операции над ними, формулы алгебры высказываний, таблицы истинности. равносильные формулы, закон двойственности. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формулы, алгоритм их нахождения (днф и кнф). Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (сднф и скнф), алгоритмы их нахождения. Связь между формулами алгебры высказываний и булевыми функциями. Применение формул алгебры высказываний для решения логических задач, для анализа и упрощения релейно-контактных схем и логических сетей. Функционально полные и замкнутые классы булевых функций. Понятие функционально полных и замкнутых классов булевых функций. Алгебра Жегалкина, ее свойства. Полином Жегалкина для булевой функции, алгоритмы его нахождения. Линейные функции, замкнутость класса линейных функций. Лемма о нелинейных функциях. Монотонные функции, лемма о немонотонных функциях. Функции, сохраняющие 0 или сохраняющие 1, замкнутость классов этих функций. Самодвойственные функции, замкнутость класса самодвойственных функций. Лемма о несамодвойственных функциях. Теорема Поста и ее приложения. Минимизация булевых функций. Понятие минимальной днф для булевой функции. Носитель функции, его свойства. Интервалы, их свойства, допустимые интервалы

для булевой функции. Покрытие носителя функции интервалами, его связь с днф. Сокращенные днф, их связь с минимальными днф. Алгоритм нахождения сокращенной днф методом «склейки». Алгоритм нахождения минимальной днф с помощью карт Карно. Тупиковые днф. Теорема о поглощении элементарных конъюнкций и ее применение для нахождения тупиковых ( а значит и минимальных) днф. Логика предикатов. Понятие n-местного предиката, операции над предикатами, равносильные предикаты. Кванторы, их свойства, формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов, основные типы равносильностей, их применение в других разделах математики. Тавтологично истинные (ложные) формулы логики предикатов, законы логики, противоречия. Основы исчислений высказываний и предикатов. Основы исчислений высказываний, аксиомы, правила вывода. Основные законы логики: правило силлогизма, контрпозиции, перестановки посылок и т.п., теорема дедукции. Связь между выводимостью формул исчисления высказываний и тавтологичной истинностью формул алгебры высказываний. Формулы исчисления предикатов, аксиомы, правила вывода. Основные законы исчисления предикатов. Основы теории графов. Основные понятия теории графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Понятие конечного графа, его свойства. Задание графа с помощью матриц смежности и инцидентности. Связность графа, связные компоненты. Эйлеровы и гамильтоновы графы, теоремы Эйлера и Диранана, алгоритм Флери нахождения эйлерова цикла. Деревья, их свойства. Деревья, их строение. Остовное дерево связного графа, фундаментальная система циклов и разрезов. Алгоритм Краскала нахождения остовного дерева минимального веса. Центры и диаметральные цепи дерева, алгоритмы их нахождения. Помеченные графы, теорема Келли. Плоские и планарные графы, формула Эйлера. Конечные автоматы. Конечные автоматы и их задание, анализ и синтез. Определение конечного автомата. Способы задания: табличный, диаграммой Мура, системой булевых функций. Примеры конечных автоматов. Изоморфизм конечных автоматов. Канонические уравнения автомата. Примеры. Композиция автоматов. Автоматы Мили и Мура. Теория алгоритмов. Вычислимые функции. Вычислимые функции и алгоритмы. Свойства алгоритмов. Понятия разрешимого предиката, разрешимого множества, перечислимого множества. Пример алгоритма. Теория рекурсивных функций. Нормальные алгоритмы Маркова. Основные определения. Проблема слов в ассоциативном исчислении. Алгоритм в некотором алфавите A. Нормальный алгоритм Маркова. Нормально вычисляемая функция. Теория алгоритмов по Тьюрингу (машина Тьюринга). Машины Тьюринга. Алгоритмы Тьюринга. Формализация машины Тьюринга. Тезис Черча-Тьюринга.

### **Системное программирование**

Команды обработки строк. Обработка таблиц. Свойства операторов работы с экраном. Логика и организация программы. Компоновка программ. Выполнение программ. Макросредства. Макропроцессоры. Загрузчики и редакторы связей. Кросс-системы. Основные понятия объектно- ориентированного проектирования.

Пользовательские классы, пользовательские свойства класса. Библиотека класса. Конструктор свойства Property Get, Set, Read-only. Наследование классов. Область видимости, время жизни, наследование, полиморфизм. Класс, атрибуты. Системы программирования. Пакетные и диалоговые системы программирования. Одноязыковые и многоязыковые визуальные среды. Отладка программ, дебаггеры и мониторы ресурсов. Проекты и их настройка. Проектирование программ. Технологии программирования, программная система. Понятие программного продукта. Программные спецификации и требования к программе. Интерфейс и требования к нему. Верификация, тестирование и отладка, внедрение и сопровождение.

### **Интеллектуальные информационные системы**

Модели представления знаний. Понятие и задачи искусственного интеллекта (ИИ). Современное состояние научных исследований в проектировании ИИС. Области применения ИИ. Основные подходы к построению систем искусственного интеллекта. Представление знаний с помощью систем продукции (СП). Требования к СП. Механизм ввода. Представление СП графами. Представление знаний семантическими сетями. Диаграммы процедурного представления семантическими сетями и выводы. Семантические отношения. Модели представления нечетких знаний и недетерминированные процедуры вывода решений. Методы неточных рассуждений с ненадежными знаниями. Общие сведения о нечеткой и вероятностной логиках. Экспертные системы. Архитектура ЭС. Режимы функционирования и классификация ЭС. Оболочка VP-expert. Основные этапы разработки ЭС. Языки программирования ИИ (функциональное, логическое и объектно-ориентированное программирование). Их сравнительная характеристика. Общая характеристика языков представления знаний. Фреймовые языки. Языки продукционно-ориентированного программирования. Грамматико-семантическая обработка текстов. Интеллектуальные информационно-поисковые системы. Эвристические методы поиска решений в ИИС: конструктивные, декомпозиции, манипулирование с моделью, локальное улучшение, поиск решений. Нейронные и мультиагентные системы. Элементы теории и технологии построения интеллектуальных диалоговых систем. Тест Тьюринга. Модель искусственного нейрона. Архитектура нейронных сетей. Прикладные возможности нейронных сетей. Основные понятия, характеристики и архитектуры мульти агентных систем. Технологии проектирования мультиагентных систем. Инструментальные средства для построения мультиагентных систем. Интеллектуальный анализ данных. Интерактивная аналитическая обработка данных OLAP. Глубинный анализ данных - Data Mining. Использование понятий индукции, дедукции и абдукции в искусственном интеллекте.

## **2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

### **Теория вероятностей и математическая статистика**

1. Дискретные и непрерывные, случайные величины.
2. Функции распределения вероятностей случайной величины, свойства.
3. Дискретные и непрерывные, случайные величины и их характеристики.
4. Условная вероятность события.
5. Формула полной вероятности и формула Байеса.
6. Зависимость случайных величин.
7. Ковариационная и корреляционная матрицы и их основные свойства.
8. Связь независимости и некоррелированности.

### **Алгоритмизация и программирование**

1. Линейные списки. Стеки и очереди.
2. Деревья и способы их организации в памяти.
3. Хеширование.
4. Быстрая сортировка Хоара.
5. Методы поиска данных.
6. Класс и его структура.
7. Жизненный цикл и процессы разработки ПО.
8. Разработка пользовательского интерфейса с помощью WEB- технологий.
9. Элементы языков программирования Visual Studio (C#, VB.net).
10. Анализ предметной области и требования к ПО.

### **Базы данных**

1. Модели данных в СУБД.
2. Иерархический, сетевой и реляционный подходы.
3. Реляционная и объектно-реляционная модели данных СУБД.
4. Структура и возможности языка реляционного исчисления SQL.
5. Подзапросы в языке SQL. Подзапросы с операторами SELECT, UPDATE, INSERT, DELETE.
6. Семантическое моделирование данных. ER-диаграммы.
7. Целостность баз данных. Транзакция, транзакция на уровне базы данных, таблиц, записей.

### **Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**

1. Функциональная и структурная организация ЦП, характеристики процессора, регистровые структуры ЦП? назначение и классификация центральных устройств управления (ЦУУ), основные стадии выполнения команды.
2. Форматы команд ЭВМ, способы адресации команд и операндов, классификация способов адресации операндов (явная, неявная, прямая, косвенная, относительная стековая адресация).

3. Типы данных в ЭВМ (в формате с фиксированной и плавающей точкой, со знаком и без знака, двоичные и двоично-десятичные, строки и символьные данные, указатели, теги и дескрипторы).

4. Аппаратное и программное обеспечение обмена информацией, каналы и контроллеры ввода/вывода (основные функции и реализация).

5. Однопроцессорные и многопроцессорные архитектуры. Параллельные системы с общей памятью и с распределенной памятью. Кластерные системы.

6. Основные топологии компьютерных сетей.

7. Семиуровневая модель OSI. Функции каждого уровня модели OSI.

8. Основные принципы работы современных компьютерных сетей.

9. Протоколы, стеки протоколов.

10. Основное сетевое оборудование: адаптеры, повторители, концентраторы, переключатели.

11. Internet и Intranet технологии.

### **Системное и прикладное программное обеспечение**

1. Операционная система. Функции, назначение.

2. Многопользовательские системы.

3. Мультипрограммные системы.

4. Языки управления заданиями (языки команд операционной системы).

5. Процедуры. Средства управления вводом/выводом.

6. Понятия наборов данных и файлов.

7. Операции поддерживаемые на системном уровне.

8. Управление данными на носителях. Управление памятью. Ограничения доступа к наборам данных.

9. Процессы в операционных системах. Общие понятия. Ресурсы процесса. Создание и уничтожение процесса. Управление процессами. Взаимодействие процессов.

10. Сигналы и их обработка. Процессы в операционных системах. Взаимодействие процессов.

### **Методы оптимизации**

1. Линейное программирование. Симплекс-метод.

2. Двойственные задачи линейного программирования. Первая и вторая теоремы двойственности.

3. Линейное целочисленное программирование. Алгоритмы Гомори и метода ветвей и границ.

4. Транспортная задача.

5. Задача выпуклого программирования. Функция Лагранжа задачи выпуклого программирования. Седловая точка функции Лагранжа. Теорема Куна - Такера.

6. Динамическое программирование. Основная идея динамического

программирования.

7. Основные понятия теории игр: чистые и смешанные стратегии, цена игры. Матричные игры.

8. Критерии оптимальности. Метод решения многокритериальной задачи принятия решений.

### **Защита компьютеров и сетей**

1. Санкционированный и несанкционированный доступ. Угрозы безопасности и каналы угроз.

2. Разграничение доступа к ресурсам. Идентификация и аутентификация субъектов.

3. Понятие информация. Информационные риски и безопасность информации.

4. Организация дублирования информации. Повышение надежности и отказоустойчивости компьютерных систем. Алгоритмы сжатия.

5. Интернет-терминалы банков. Случайные и преднамеренные угрозы.

6. Классификация компьютерных вирусов и вредоносных программ. Файловые, загрузочные и сетевые вирусы.

### **Численные методы**

1. Численное решение задач с применением компьютера. Погрешности решения задачи.

2. Корректность задачи. Корректность вычислительного алгоритма.

3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса и его модификации.

4. Метод Зейделя для решения систем линейных алгебраических уравнений.

5. Методы решения нелинейных уравнений: простая итерация, метод Ньютона.

6. Приближение функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа.

Интерполяционные формулы Ньютона.

7. Среднеквадратическое приближение функции. Метод наименьших квадратов (МНК).

8. Дифференцирование и интегрирование табличной функции.

9. Методы Эйлера и Рунге-Кутты численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

10. Численное решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод прогонки.

11. Численное решение уравнений с частными производными. Конечноразностная схема для уравнения Пуассона.

### **Дискретная математика**

1. Алгебра множеств, свойства операций объединения, пересечения и дополнения.

2. Бинарные отношения на множествах. Инверсия и композиция бинарных отношений. Свойство инверсии композиции двух бинарных отношений.
3. Свойства бинарных отношений (рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность и транзитивность).
4. Отношения эквивалентности и его связь с разбиением множеств. Классы эквивалентности. Отношение порядка и его свойства.
5. Высказывания и операции над ними. Алгебра логики. Равносильные формулы логики высказываний.
6. Логика предикатов. Кванторы. Равносильные формулы логики предикатов. Приведенные нормальные формы.
7. Суперпозиция булевых функций. Функциональная полнота системы булевых функций в слабом смысле.
8. Критерий полноты системы булевых функций.
9. Определение конечного автомата. Способы задания конечного автомата.
10. Графы. Способы представления графа. Маршруты. Цепи. Циклы. Связность. Эйлеровы и Гамильтоновы графы.

### **Системное программирование**

1. Команды обработки строк. Обработка таблиц.
2. Свойства операторов работы с экраном.
3. Логика и организация программы. компоновка программ. Выполнение программ.
4. Макросредства. Макропроцессоры.

### 3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

#### 3.1. Основная литература:

1. Языки программирования: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 400 с. Режим доступа: <http://www.znanium.com>

2. Базы данных: Учебник. [Электронный ресурс]. / Шустова Л.И., Тараканов О.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. — 304 с. Режим доступа: <http://www.znanium.com>

3. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие. [Электронный ресурс]. / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. Режим доступа: <http://www.znanium.com>

4. Компьютерные сети: учебное пособие. / Петрунина Е.В., Савельева О.Н., Гончарук Т.В. - М.: МГГЭУ, 2017. - 114 с.

#### 4.2. Дополнительная литература:

1. Алехина Г.В. Информатика: базовый курс / Г.В. Алехина, А.С. Гусаков, П.А. Смелов; - 2-е изд., Московск. фин.-пром. акад. - М.: МФПА, 2016. - 414с.: ил. + библ., слов, терминов. - (Непрерывное образование). - ISBN 978-5-902597-40-7: 141.00.

2. Гузенко Елена Николаевна. Работа в сети Интернет: учеб, пособие / Гузенко Елена Николаевна, Сурядный Алексей Станиславович. - М.: АСТ, 2017. - 431с.: ил. - (Новейший самоучитель). - ISBN 978-5-17-076172-2.

3. Дискретная математика и математическая логика: учеб, пособие для информатиков, экономистов и менеджеров / Триумфгородских Максим Валерьевич. - М.: Диалог-МИФИ, 2017. - 180с.: ил. + библ. - ISBN 978-5-86404-238-0: 230.00.

4. Карпенков Степан Харланович. Современные средства информационных технологий: учеб, пособие для вузов / Карпенков Степан Харланович. - 3-е изд., исправл. и доп. - М.: КноРус, 2019. - 400с.: ил., граф. + библ, прилож. - ISBN 978-5-390-00393-0.

5. Математический анализ: учеб, пособие. Часть 1. Дифференциальное исчисление / Карасев, Владимир Анатольевич, Левшина Галина Дмитриевна . - М.: Илекса, 2017. - 296 с.

6. Математический анализ: учеб, пособие. Часть 2. Интегральное исчисление / Карасев, Владимир Анатольевич, Карасева, Вероника Владимировна, Левшина Галина Дмитриевна . - М.: Илекса, 2016. - 296 с.

7. Методы оптимальных решений: учеб, пособие для вузов. Том 1: Математическое программирование / Соколов, Александр Валерьевич, Токарев, Владислав Васильевич. - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2017. - 563с.: ил. + библ., предмета, указ. - (Анализ и поддержка решений). - ISBN 978-5-9221-1257-4.

8. Методы оптимальных решений: учеб.пособие для вузов. Том 2: Многокритериальность. Динамика. Неопределенность / Токарев, Владислав Васильевич. - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2017. - 416с.: ил. + библ., предмета, указ. - (Анализ и поддержка решений). - ISBN 978-5-9221-1258-1.

9. Хлебников А.А. Информационные технологии: учебник - М.: КНОРУС, 2016. - 472с.: ил. + библ. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-406-02419-5: 514.50.

Примечание: ввиду разнообразия имеющихся учебников и учебных пособий, в некоторых из них отдельные темы перечня (п.2) могут называться иначе, формулироваться в виде задач, либо вообще отсутствовать. Это, однако, не освобождает абитуриента от необходимости знать эти положения.

## **5. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена.

При ответе абитуриент должен показать:

- четкое знание понятий, фактов, формул дисциплинам, предусмотренным федеральным компонентом образовательных программ высшего образования;
- уверенное владение проведением строгих рассуждений и навыками решения задач.

Перед началом экзамена абитуриентам раздаются специальные листы и бланки. После этого член экзаменационной комиссии проводит инструктаж и отвечает на вопросы абитуриентов по заполнению листов и бланков и процедуре экзамена.

Затем абитуриент получает экзаменационный билет. С этого момента экзамен считается начавшимся. Абитуриенту предоставляется один академический час (45 минут) на подготовку к ответу.

Билеты включают три теоретических вопроса по различным дисциплинам из перечня (п. 3).

В это время категорически запрещено использование мобильных телефонов и другой электронной техники. На экзамене не разрешается пользоваться справочниками и другой какой-либо вспомогательной литературой или материалами.

После окончания экзамена в тот же день абитуриенту сообщается оценка и, при необходимости, пояснения экзаменатора.

## **6. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

ФГБОУИ ВО МГГЭУ обеспечивает проведение вступительных испытаний для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (далее лиц с ОВЗ).

При проведении вступительных испытаний каждый абитуриент с ОВЗ требует индивидуального подхода в зависимости от особенностей здоровья поступающего.

Для слепых задания должны быть оформлены шрифтом Брайля, для слабовидящих - увеличенным шрифтом (или предоставляется увеличивающее устройство). Для глухих и слабослышащих обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры; для лиц с нарушением двигательных функций - наличие специального программного обеспечения.

Вступительное испытание для лиц с ОВЗ проводится в отдельной аудитории, число абитуриентов в которой не должно превышать 6 человек.

Должен быть обеспечен беспрепятственный проход в аудитории инвалидов-колясочников, при этом столы и стулья должны быть расставлены без нагромождений. Продолжительность вступительного испытания для лиц с ОВЗ может быть увеличена до 1,5 часов (90 минут).

Возможно проведение вступительного испытания с использованием дистанционных технологий.

## **7. ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание комплексного экзамена профессиональной направленности по направлению подготовки 01.04.03 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры) оценивается по 100- бальной шкале. Минимальное количество баллов вступительного испытания, проводимых МГГЭУ самостоятельно, при приеме на обучение по образовательным программам магистратуры в 2019/2020 учебном году составляет 67 баллов.

67 - 100 баллов - удовлетворительные результаты вступительного испытания.

0-66 баллов - неудовлетворительные результаты вступительного испытания.