

1 Пояснительная записка

1.1 Цель магистерской программы «Математическое моделирование» - формирование у выпускников компетенций, определяющих их знания и практические навыки в построении математических и компьютерных моделей процессов и явлений любой природы: физических, технических, экономических, социальных.

1.2 Программа вступительного испытания по «Избранные вопросы математики и информатики» сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования программе бакалавриата 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

1.3. Абитуриент, поступающий для обучения по программе 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», программы «Математическое моделирование» должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин, необходимых для дальнейшего обучения по направлению магистерской подготовки Прикладная математика и информатика (Математическое моделирование);
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение использовать математический аппарат при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений.

2 Порядок проведения вступительного испытания

2.1. Вступительное испытание (экзамен) проводится в форме автоматизированного тестирования.

2.2. Тест включает в себя 50 вопросов.

2.3. Вопросы соответствуют содержанию вступительного испытания.

2.4. Время тестирования – 90 минут.

2.5. Абитуриент обязан иметь при себе документ, удостоверяющий личность и гражданство, а также пропуск, выданный приемной комиссией.

3. Содержание вступительного испытания

3.1. Модуль 1. Информатика и программирование

3.1.1. Технология программирования

Основные понятия языков программирования и систем программирования: трансляторы, интегрированная система программирования. Лексический, синтаксический, семантический анализ. Понятие типов данных: скалярные и структурированные, линейные и нелинейные структуры данных.

3.1.2. Программирование основных алгоритмов

Понятие алгоритма и графическая форма его представления. Организация циклов: с параметром, с предусловием и постусловием; обработка векторов и матриц, основные алгоритмы: сортировка, поиск. Сложность алгоритмов. Функции и процедуры, формальные и фактические параметры, рекурсия.

3.1.3. Информационные процессы

Кодирование и хранение числовой информации: типы данных целые и вещественные, знаковые и беззнаковые; единицы измерения информации; логические основы вычислительных процессов: логические функции, конъюнкция, дизъюнкция. Понятие информационного процесса и системы. Классификация информационных процессов. Технические средства поддержки информационных процессов.

3.2. Модуль 2. Объектно-ориентированное программирование

3.2.1. Объектная декомпозиция

Понятие объектно-ориентированного программирования и объектной декомпозиции, преимущества объектно-ориентированного программирования, статический и динамический аспект представления объектно-ориентированной программы, класс, объект, поля, свойства, методы, средства построения объектной модели.

3.2.2. Основные принципы объектно-ориентированного программирования

Абстрагирование, инкапсуляция, модульность, параллелизм, иерархия, полиморфизм, типизация, устойчивость.

3.2.3. Отношения между классами

Наследование, зависимость, ассоциация, агрегация, композиция.

3.3. Модуль 3. Базы данных

3.3.1. Место баз данных в структуре информационных систем

Понятие информации, данных, знаний. Понятие и классификация информационных систем. Банки данных: понятие, элементы, архитектура ANSI/SPARC. Классификация СУБД. Архитектуры ИС. Функции БД. Компоненты БД.

3.3.2. Реляционная модель данных

Основные положения инфологического подхода к проектированию баз данных. Модель сущность-связь. Определение реляционной модели данных (РМД). Достоинства и недостатки реляционных БД. Структурная, целостная и манипуляционные части РМД.

3.3.3. Проектирование реляционных баз данных

Этапы проектирования БД. Общая методология проектирования реляционных баз данных (РБД). Проектирование ключей. Связывание отношений. Проблемы проектирования РБД: избыточное дублирование данных и аномалии. Нормализация и денормализация. Обеспечение целостности.

3.3.4. Языки запросов

Классификация языков запросов. Язык SQL. Подмножества DDL и DML: назначения, основные инструкции.

3.3.5. Реализация и администрирование баз данных

Обеспечение безопасности БД. Транзакции: понятие, свойства, управление. Блокировки, уровни изоляции. Представления. Курсоры. Хранимые процедуры и триггеры.

3.4. Модуль 4. Операционные системы

3.4.1. Общие сведения об операционных системах, средах и оболочках

Операционные системы, среды и оболочки, функции операционной системы, интерфейс операционной системы, операционная система как менеджер ресурсов и виртуальная машина, классы операционных оболочек.

3.4.2. Управление памятью и процессами

Подсистема управления процессами, мультипрограммирование, процесс и поток, функции управления процессами, семафоры и тупики, внутренняя память компьютера, кэш память и виртуальная память, функции операционной системы по управлению памятью, алгоритмы распределения памяти, виртуальное адресное пространство.

3.4.3. Архитектура операционных систем

Ядро операционной системы и его функции, архитектура операционной системы, монолитное ядро и его классическое представление, микроядро и его классическое представление, структура ядра, режимы работы операционной системы.

3.5. Модуль 5. Информационная безопасность

3.5.1. Основные положения теории информационной безопасности

Конфиденциальность информации, целостность информации, защита информации, методы обеспечения информационной безопасности, угрозы информационной безопасности, вредоносная программа, несанкционированный доступ к информации.

3.5.2. Криптографические методы защиты информации

Криптография, шифрование, дешифрование, криптоанализ, классификация криптографических алгоритмов, симметричные алгоритмы шифрования, асимметричные алгоритмы шифрования, симметричное блочное

шифрование, симметричное поточное шифрование, хэш-функции, электронная цифровая подпись.

3.5.3. Аутентификация

Идентификация пользователя, аутентификация пользователя, парольная аутентификация, аутентификация на основе сертификатов, биометрические методы аутентификации.

3.5.4. Основы сетевой безопасности

Угрозы безопасности в глобальных сетях; средства криптографической защиты соединений в вычислительных сетях; сетевые протоколы, реализующие технологии защищенных соединений; межсетевые экраны.

3.5.5. Правовое обеспечение защиты информации

Концепция правового обеспечения информационной безопасности РФ; Концепция нормативно правового обеспечения информационной безопасности Российской Федерации; "Оранжевая книга" как оценочный стандарт; Рекомендации X.800; Стандарт ISO/IEC 15408 "Критерии оценки безопасности информационных технологий"; Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (8 июля 2006 года).

3.6. Модуль 6. Компьютерные сети

3.6.1. Основы компьютерных сетей

Классы компьютерных сетей, топологии сетей, протоколы, модель OSI, стек протоколов TCP/IP, характеристики компьютерных сетей.

3.6.2. Технологии локальных компьютерных сетей

Виды и классификация коммутирующих устройств, протоколы коммутации, виртуальные локальные сети; маршрутизаторы, виды маршрутизации протоколы маршрутизации; трансляция сетевых адресов.

3.6.3. Технологии глобальных компьютерных сетей

Протоколы глобальных сетей, виртуальные частные сети; сетевые службы и протоколы; технологии удаленного доступа.

3.7. Модуль 7. Математический анализ

3.7.1. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной

Предел и непрерывность функций, производные и дифференциалы, экстремумы, первообразная и неопределённый интеграл, определённый интеграл и его приложения.

3.7.2. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных

Предел и непрерывность функций, производные и дифференциалы, экстремумы, двойные и тройные интегралы и их приложения, криволинейные интегралы и их приложения.

3.7.3. Комплексный анализ

Предел и непрерывность функции, производная и дифференциал, основные функции комплексной переменной, интеграл и первообразная, степенные ряды и ряды Лорана, вычеты и их приложения.

3.7.4. Дифференциальные уравнения

Общая теория дифференциальных уравнений и систем; задача Коши и краевые задачи; линейные уравнения и системы; теория устойчивости; уравнения в частных производных первого порядка.

3.8. Модуль 8. Дискретная математика и математическая логика

3.8.1. Теория множеств. Комбинаторика

Множества и операции над ними, их свойства. Соответствия между множествами и их виды. Основные комбинаторные схемы: размещения, сочетания, перестановки. Бином-Ньютона. Биномиальные коэффициенты.

3.8.2. Булевы функции

Основные логические (булевы) функции. Законы булевой алгебры. Нормальные формы. Представление логических функций в виде СДНФ (СКНФ). Минимизация СДНФ (СКНФ). Полные системы. Теорема Жегалкина о представимости алгебры логики полиномом. Понятие замкнутого класса. Двойственность. Класс самодвойственных функций. Класс монотонных функций.

3.8.3. Теория графов

Определение графа. Способы задания графа. Полный граф. Дополнение графа. Операции с графами. Характеристики вершин графа. Маршрут, путь и цикл. Связность. Дерево и его свойства. Ориентированные деревья. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Определение плоского графа. Формула Эйлера. Раскраска графов. Эйлеров граф и его свойства. Гамильтонов граф и его свойства.

3.9. Модуль 9. Теория вероятностей и математическая статистика

3.9.1. Случайные события

События и операции над ними. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Условная вероятность и ее свойства. Теорема умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли.

3.9.2. Случайная величина

Случайная величина и ее закон распределения. Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность распределения и ее свойства. Математическое ожидание, свойства. Дисперсия, свойства. Определение многомерной случайной величины. Двумерная случайная величина дискретного типа. Двумерная случайная величина непрерывного типа. Анализ зависимости двух случайных величин.

3.9.3. Математическая статистика

Основные понятия математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборочного распределения. Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечной оценки. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Интервальные оценки. Статистическая проверка гипотез. Метод наименьших квадратов. Парная корреляция. Парная регрессия.

3.10. Модуль 10. Вычислительная математика

3.10.1. Приближённое решение уравнений

Метод хорд, метод касательных, модифицированный метод хорд и касательных, метод проб, метод последовательных приближений

3.10.2. Приближённое вычисление определённых интегралов

Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона

3.10.3. Приближённое решение дифференциальных уравнений

Методы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса, метод последовательных приближений

4. Критерии и нормы оценки

4.1. Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

4.2. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний при приеме – 40.

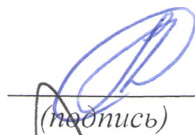
Разработчики программы:

Заведующий кафедрой

«Прикладная математика и информатика»,

к.т.н., доцент

(должность, ученое звание, степень)

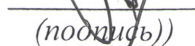

(подпись)

А.В. Очеповский
(И.О. Фамилия)

Профессор кафедры «Прикладная математика и информатика»,

д.ф.-м.н., доцент

(должность, ученое звание, степень)

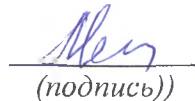

(подпись)

С.В. Талалов
(И.О. Фамилия)

Профессор кафедры «Прикладная математика и информатика»,

д.ф.-м.н., доцент

(должность, ученое звание, степень)

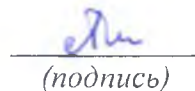

(подпись)

А.И. Сафронов
(И.О. Фамилия)

Доцент кафедры «Прикладная математика и информатика»,

к.ф.-м.н., доцент

(должность, ученое звание, степень)

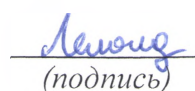

(подпись)

Г.А. Тырыгина
(И.О. Фамилия)

Доцент кафедры «Прикладная математика и информатика»,

к.ф.-м.н., доцент

(должность, ученое звание, степень)

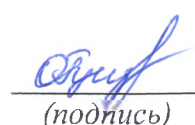

(подпись)

О.В. Лелонд
(И.О. Фамилия)

Доцент кафедры «Прикладная математика и информатика»,

к.п.н., доцент

(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

О.М. Гущина
(И.О. Фамилия)

5. Рекомендуемая литература

Модуль 1. Информатика и программирование

1. Прохорова О. В. Информатика [Электронный ресурс] : учебник / О. В. Прохорова. - Самара : СГАСУ, 2013. - 109 с. : ил. - ISBN 978-5-9585-0539-5.
2. Программирование на языке высокого уровня [Электронный ресурс] : метод. указ. к проведению лаб. работ по курсу "Программирование" / сост. А. С. Фарафонов. - Липецк : ЛГТУ, 2013. - 32 с.
3. Петров, В.Ю. Информатика. Алгоритмизация и программирование. Учебное пособие. Часть 1. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2016. — 91 с.
4. Бураков, П.В. Информатика. Алгоритмы и программирование. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.В. Бураков, Т.Р. Косовцева. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2013. — 83 с

Модуль 2. Базы данных

1. Королева О. Н. Базы данных [Электронный ресурс] : курс лекций / О. Н. Королева, Т. В. Королева, А. В. Мажукин ; ред. В. И. Мажукин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : МосГУ, 2012. - 66 с. : ил. - (Информационные системы и технологии в экономике и управлении). - ISBN 978-5-98079-838-3.
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных = An introduction to database systems / К. Дж. Дейт; [пер. с англ. и ред. К. А. Птицына]. - 8-е изд. - М. : Вильямс, 2005. - 1325 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 1315-1327. - ISBN 5-8459-0788-8 (рус.): 489-24
3. Хомоненко А. Д. Базы данных : учебник для вузов / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев; под ред. А. Д. Хомоненко. - 2-е изд., доп. и перераб. - СПб. : КОРОНАпринт, 2002. - 672 с.
4. Коннолли Т. Базы данных = Database Systems. A Practical Approach to Design, Implementation, and Management : проектирование, реализация и сопровождение: теория и практика / Т. Коннолли, К. Бегг; пер. с англ. Ю. Г. Гордиенко [и др.] ; под ред. А. В. Слепцова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. [и др.] : Вильямс, 2001. - 1111 с. : ил. - Библиогр.: с. 1081-1100. - Предм. указ.: с. 1101-1111. - Прил.: с. 1001-1080

Модуль 3. Объектно-ориентированное программирование

1. Шарина И. В. Объектно-ориентированное программирование в С++ [Электронный ресурс] : лекции и упражнения : учеб. пособие / И. В. Ашарина. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 319 с. - ISBN 978-5-9912-7001-4.
2. Павловская Т. А. С/С++ : программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Т. А. Павловская. - Гриф МО. - Санкт-Петербург : Питер, 2005. - 460 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 383. - Алф. указ.: с. 450-460. - ISBN 5-94723-568-4 : 97-77.
3. Павловская Т. А. С++. Объектно-ориентированное программирование : практикум : учеб. пособие для вузов / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - Гриф МО. - СПб. : Питер, 2006. - 264 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 260. - Прил.: с. 241-259. - Алф. указ.: с. 261-264. - ISBN 5-94723-842-X: 116-00.

Модуль 4. Операционные системы

1. Сафонов В. О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. О. Сафонов. - Москва : ИНТУИТ : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 583 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0495-0.
2. Журавлева Т. Ю. Практикум по дисциплине «Операционные системы» [Электронный ресурс] : автоматизированный практикум / Т. Ю. Журавлева. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 40 с. : ил. - (Высшее образование).
3. Компьютерные науки. Деревья, операционные системы, сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Ф. Астахова [и др.]. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 88 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1449-3.
4. Назаров С. В. Современные операционные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. В. Назаров, А. И. Широков. - Москва : ИНТУИТ : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 279 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0416-5.

Модуль 5. Информационная безопасность

1. Спицын В. Г. Информационная безопасность вычислительной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Спицын. - Томск : Эль Контент, 2011. - 148 с. - ISBN 978-5-4332-0020-3.
2. Баранова Е. К. Информационная безопасность и защита информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. К. Баранова, А. В. Бабаш. - Москва : Евразийский открытый институт, 2012. - 311 с. : ил. - ISBN 978-5-374-00301-7.
3. Федин Ф. О. Информационная безопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. О. Федин, В. П. Офицеров, Ф. Ф. Федин ; [под ред. В. А. Дикарева]. - Москва : МГПУ, 2011. - 260 с.

Модуль 6. Компьютерные сети

1. Метелица Н. Т. Вычислительные сети и защита информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Т. Метелица. - Краснодар : Южный ин-т менеджмента, 2013. - 48 с.
2. Иншаков М. В. Технологии и средства реализации информационных процессов в вычислительных сетях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. В. Иншаков. - Москва : МГПУ, 2013. - 164 с.
3. Тихомиров Д. Л. Программируемая передача данных в сетях ЭВМ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Л. Тихомиров. - Санкт-Петербург : Судостроение, 2012. - 368 с. - ISBN 978-5-7355-0769-9.
4. Построение коммутируемых компьютерных сетей [Электронный ресурс] : курс лекций / Е. В. Смирнова [и др.] ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : ИНТУИТ, 2013. - 219 с. : ил.

Модуль 7. Математический анализ

1. Ильин В. А. Основы математического анализа: учеб. для вузов. Ч. 1 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - Изд. 7-е, стер.; Гриф МО. - Москва: Физматлит, 2009. - 646 с. - (Курс высшей математики и математической физики; вып. 1).
2. Ильин В. А. Основы математического анализа: учеб. для вузов. Ч. 2 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - Изд. 5-е, стер.; Гриф МО. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 464 с. - (Курс высшей математики и математической физики; вып. 2).

3. Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу [Электронный ресурс]. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов [и др.]. — М.: Физматлит, 2010. — 497 с.
4. Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу [Электронный ресурс]. Том 2. Интегралы. Ряды. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов [и др.]. — М.: Физматлит, 2009. — 504 с.
5. Ильин, В.А. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: Часть II / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — М.: Физматлит, 2009. — 490 с.
6. Высшая математика в упражнениях и задачах: [учеб. пособие для вузов]. В 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: Мир и Образование: Астрель: Оникс, [2012]. - 448 с.: ил.
7. Маркушевич А. И. Теория аналитических функций: учебник. Т. 1. Начала теории / А. И. Маркушевич. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009. - 486 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
8. Маркушевич А. И. Теория аналитических функций: учебник. Т. 2. Дальнейшее построение теории / А. И. Маркушевич. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009. - 624 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
9. Шабунин, М.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного [Электронный ресурс] / М.И. Шабунин, Е.С. Половинкин, М.И. Карлов. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. — 363 с.
10. Шабунин, М.И. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс] / М.И. Шабунин, Ю.В. Сидоров. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. — 247 с.
11. Свешников, А.Г. Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс] / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов. — М.: Физматлит, 2010. — 332 с.

Модуль 8. Дискретная математика и математическая логика

1. Лихтарников Л. М. Математическая логика [Электронный ресурс] : курс лекций : задачник-практикум и решения : учеб. пособие / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - Изд. 4-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 277 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0082-9.
2. Глухов М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 406 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1344-7.
3. Гринченков Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учеб. пособие для вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. - Гриф МО. - Москва : КноРус, 2010. - 206 с. - Библиогр.: с. 205-206. - Прил.: с. 200-204. - ISBN 978-5-406-00120-2 : 160-00. - 218-00.
4. Игошин В. И. Математическая логика : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальности 050201.65 - математика / В. И. Игошин. - Гриф УМО. - Москва : Инфра-М, 2012. - 398 с. + CD. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 389-392. - ISBN 978-5-16-005204-5 : 359-00.
5. Игошин В. И. Математическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие : рабочая тетрадь / В. И. Игошин. - Москва : Инфра-М, 2012. - (Высшее образование). - Электрон. прил. к книге. - 50-00.

Приложение
к программе вступительного
испытания

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

При приеме на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры результаты каждого вступительного испытания, проводимого ТГУ, оцениваются по **100-балльной шкале**.

$$\text{Результат в баллах} = \frac{\text{Количество верных ответов}}{\text{Количество заданий в тестовой дорожке}} \times 100,$$

где:

Результат в баллах – результат вступительного испытания поступающего (по **100-балльной шкале**).

Количество верных ответов – количество верных ответов, данных поступающим, при выполнении заданий в тестовой дорожке.

Количество заданий в тестовой дорожке – количество заданий, которые необходимо выполнить поступающему во время вступительного испытания, в соответствии с программой вступительного испытания.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, определяется программой вступительного испытания и (или) отдельным локальным актом вуза (Информация о перечне вступительных испытаний с указанием приоритетности вступительных испытаний при ранжировании списков поступающих; о минимальном количестве баллов; о формах проведения вступительных испытаний, проводимых организацией самостоятельно при приеме в ТГУ).