



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тамбовский государственный технический университет»

ПРИНЯТО

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»
25 октября 2021 г. (протокол № 13)

УТВЕРЖДЕНО

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»
28 октября 2021 г. № 204/1-04

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в 2022 году в магистратуру
на направление подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

по программе магистратуры

09.04.01.03 Искусственный интеллект в автоматизации проектирования

1. Теоретические основы разработки систем автоматизированного проектирования.

1.1. Численные методы решения инженерных задач.

Теоретические основы численных методов: точность вычислений, устойчивость метода. Методы решения нелинейного уравнения. Понятие сжимающего отображения и теория о сходимости метода простой итерации. Прямые и итерационные методы решения СЛАУ. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.

Постановка задачи интерполяции табличной функции. Методы Лагранжа, Ньютона с разделенными и конечными разностями для ее решения. Постановка задачи аппроксимации табличной функции, метод наименьших квадратов для ее решения. Численное интегрирование и дифференцирование. Постановка задачи Коши. Методы Эйлера и Рунге-Кутты для ее решения.

1.2. Математическое моделирование в САПР.

Определение математической модели и математического моделирования. Назначение моделей. Классификация ММ и способы получения. Точность, адекватность и экономичность ММ. Понятие макромоделей. Области адекватности моделей. Особенности составления математических моделей различных объектов аналитическим, экспериментальным и экспериментально-аналитическими методами. Аналогии между подсистемами. Топологические и компонентные уравнения. Эквивалентные схемы однородных подсистем: электрических, механических, гидравлических, пневматических, тепловых, массообменных, химико-технологических. Способы формирования математических моделей систем: обобщенный, узловой. Методы решения краевых задач. Метод конечных разностей. Погрешности аппроксимации. Устойчивость разностных схем. Явные и неявные

разностные схемы. Метод конечных элементов. Метод сведения к обыкновенным дифференциальным уравнения с параметром (метод характеристик).

1.3. Оптимизация в задачах проектирования

Математическая постановка задач оптимизации. Критерии оптимальности: частный, аддитивный, мультипликативный, максиминный. Виды ограничений. Классификация задач: задачи безусловной и условной оптимизации, одномерной и многомерной оптимизации, задачи нелинейного, линейного, целочисленного программирования, задачи оптимального управления. Общая характеристика численных методов их решения. Методы спуска. Конечношаговые и бесконечношаговые методы. Порядок методов. Критерии окончания поиска. Одномерная оптимизация. Необходимое и достаточное условия оптимальности. Методы половинного деления, "золотого" сечения, Фибоначчи. Многомерная оптимизация. Необходимое и достаточное условия оптимальности. Методы нулевого порядка (покоординатного спуска, Пауэлла, симплексный). Методы первого порядка (градиентный, наискорейшего спуска, сопряженных градиентов). Метод «оврагов». Нелинейное программирование. Задачи с ограничениями-равенствами. Необходимое и достаточное условия оптимальности. Метод множителей Лагранжа. Задачи с ограничениями-неравенствами. Седловая точка функции Лагранжа. Методы решения задач нелинейного программирования: прямые (прямой поиск с возвратом, проекции градиента), штрафных функций (с внутренними и внешними функциями штрафа). Решение общей задачи математического программирования комбинированным методом штрафных функций. Примеры вариационных задач. Определение функционала. Приращение и вариация функционала. Постановка вариационных задач (возможные критерии, связи, ограничения, краевые условия). Простейшая вариационная задача. Уравнения Эйлера, Эйлера-Пуассона. Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. Численные методы решения уравнения Эйлера. Методы пристрелки, прогонки. Прямые методы решения вариационной задачи - методы Рунге, Канторовича, конечно-разностный метод Эйлера. Вариационные задачи на условный экстремум. Вид уравнений связей - голономные, неголономные, изопериметрические. Необходимые условия оптимальности в задачах на условный экстремум. Методы решения вариационных задач на условный экстремум.

1.4. Искусственный интеллект в автоматизации проектирования

Основные причины, способы и подходы к интеллектуализации САПР. Экспертные системы. Назначение, компоненты, способы представления знаний. Способы построения экспертных систем. Методология и технология разработки экспертных систем. Уровни и трудности разработки экспертных систем. Перспективы развития. Представление в ЭВМ нечетких знаний. Модели поиска решений.

2. Разработка программных средств

2.1. Основы алгоритмизации.

Понятия вычислительного алгоритма. Эффективность алгоритма. Сравнение алгоритмов. Методы формализации алгоритмов. Программные средства реализации алгоритмов. Языки программирования.

2.2. Операционная среда ЭВМ. Системное программирование.

Типы операционных систем. Виды доступа пользователя к ресурсам системы. Режимы использования ЭВМ. Современные методы защиты информации. Факторы, способствующие повышению уязвимости информации. Основные каналы потери информации. Принципы обеспечения безопасности систем с использованием ЭВМ. Операционные системы современных вычислительных комплексов.

2.3 Программные средства геометрического моделирования и машинной графики.

Базовые растровые алгоритмы (вывод двумерных примитивов, окна, заполнение области, текстуры). Алгоритмы сжатия графических данных. Геометрические 2D и 3D преобразования. Проекция трехмерных объектов. Методы задания 3D объектов. Алгоритмы удаления скрытых поверхностей (z-буфер, метод приоритетов, метод Варнока, BSP-дерево и т.п.). Алгоритмы построения теней в машинной графике. Модели освещения. Алгоритмы закраски Гуро и Фонг. Реалистическая графика (обратная трассировка луча). Параметрические кривые и поверхности (Безье и Эрмита) в машинной графике. Графические форматы (BMP, PNG, GIF и JPEG).

3. Информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования

Назначение и основные компоненты баз системы данных; обзор современных систем управления базами данных (СУБД); уровни представления баз данных; понятия схемы и подсхемы; модели данных; иерархическая, сетевая и реляционная модели данных; схема отношения; язык манипулирования данными для реляционной модели; реляционная алгебра и язык SQL; проектирование реляционной базы данных, функциональные зависимости, декомпозиция отношений, транзитивные зависимости, проектирование с использованием метода сущность – связь; изучение одной из современных СУБД по выбору; создание и модификация базы данных; поиск, сортировка, индексирование базы данных, создание форм и отчетов; физическая организация базы данных; хешированные, индексированные файлы; защита баз данных; целостность и сохранность баз данных.

4. Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования

4.1 ЭВМ и периферийные устройства.

Функциональная и структурная организация процессора. Организация устройств внутренней памяти. Основные стадии выполнения команд ЦП. Организация прерываний в ЭВМ. Организация ввода-вывода данных в ЭВМ. Видеосистемы ЭВМ. Внешние запоминающие устройства. Понятия о параллельных, многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах.

4.2 Сети и телекоммуникации

Межсетевое взаимодействие. Каналы передачи данных. Методы доступа. Топология локальной вычислительной сети. Сетевые протоколы. Беспроводные сети. Телекоммуникации. Сетевые сервисы. Проектирование вычислительных сетей.

4.3 Микропроцессорные средства и системы

Классификация микропроцессорных средств. Архитектура микропроцессорной сис-

темы. Интеллектуальное реле. Промышленные программируемые контроллеры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Майстренко Н.В. Операционные системы. Электронный учебник / Н. В. Майстренко - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ТГТУ, 2011. – [Электронный ресурс]
2. Основы разработки программного обеспечения вычислительных систем: учебное пособие / В.И. Лоскутов, И.В. Милованов. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 80 с. – 100 экз. Режим доступа к книге: Библиотека ФГБОУ ВПО «ТГТУ».
3. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2009. - 400 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/220> - Загл. с экрана.
4. Микони, С.В. Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2009. - 272 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/269> - Загл. с экрана.
5. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами : учеб. пособие : в 4 ч. Ч. 1 / В. А. Немтинов, М. Н. Краснянский, С. В. Карпушкин и др. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2016. – 180 с. – 100 экз. ISBN 978-5-8265-1542-6
6. Методы оптимизации и принятие проектных решений : учебное пособие для магистрантов по направлению 11.04.03 / Д. Ю. Муромцев, В. Н. Шамкин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 80 с. – 100 экз. ISBN 978-5-8265-1451-1
7. Разработка информационных систем для Windows Store : учебное пособие для бакалавров направлений подготовки 230100, 080700, 230400 / В. И. Лоскутов, И. Л. Коробова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 80 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1285-2.
8. Информационные технологии поддержки инженерной и научно- образовательной деятельности : учебное пособие / А. В. Майстренко, Н. В. Майстренко, И. В. Дидрих. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. – 80 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1373-6.
9. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов / под ред. П. В.Трусова. - М.: Логос, 2005. - 440 с. Режим доступа: Библиотека ТГТУ.
10. Получение оптимальных проектных решений и их анализ с использованием математических моделей. Лабораторный практикум / Литовка Ю.В. - Тамбов, ТГТУ, 2006. - 165 с. Режим доступа: Библиотека ТГТУ.
11. Дворецкий С.И. Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессов и оборудования: Учеб. пособие / С. И. Дворецкий, А. Ф. Егоров, Д. С. Дворецкий; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2003. - 224 с. Режим доступа: Библиотека ТГТУ.
12. Информационные технологии в САПР. Вычислительные сети и компьютерная графика : учебное пособие / С.А. Васильев, В.Е. Подольский, И.В. Милованов, В.И. Лоскутов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 80 с.
13. Складов О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи [Электронный ресурс]: учеб.пособие / О. К. Складов. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2010. - 272 с.: ил. - Загл. с экрана. - [Электронный ресурс] Режим доступа к книге: "Издательство Лань. Электронно-библиотечная система".

14. Ибе О. Компьютерные сети и службы удаленного доступа [Электронный ресурс]: О.Ибе.-ДМКпресс, 2007,-336с. : ил. - Загл. с экрана. - Режим доступа к книге: "Издательство Лань. Электронно-библиотечная система"

15. Информационные технологии в САПР. Вычислительные сети и компьютерная графика: учеб. пособие для студ. 3-4 курсов спец.: 230104 днев.отд-ния / С. А. Васильев, В. Е. Подольский, И. В. Милованов, В. И. Лоскутов. - Тамбов: ТГТУ, 2008. - 79 с.

16. OpenGL. Компьютерная графика: учеб. Пособие/ Васильев С.А..- Тамбов: Издательство ТГТУ, 2005. - 80 с

17. Новые информационные технологии в открытом инженерном образовании: Учебное пособие / Малыгин Е.Н., Краснянский М.Н., Карпухин С.В. и др. - М.: Машиностроение-1, 2003 – 59 экз.

18. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов / Д. В. Гаскаров. - М.: Высш. шк., 2003. - 431 с.: ил. - ISBN 5-06-004611-7 – 31 экз.

19. Гордеев А.В. Операционные системы: учебник для вузов / А. В. Гордеев. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2007. - 416 с.: ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-94723-632-X

20. Бэкон Д. Операционные системы: Параллельные и распределенные системы / Д. Бэкон, Т. Харрис. - СПб.: Питер, 2004. - 800 с.: ил. - ISBN 5-94723-969-8

21. Гаврилов А.В., Клименков С.В., Цопа Е.А. Программирование на Java: Конспект лекций. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 130 с. – Загл. с экрана. – Режим доступа к книге: Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".

22. Шилдт Г. Полный справочник по Java. – 7-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2007. – 1040 с.:ил.

23. Арнольд К., Гослинг Дж. Язык программирования Java. – СПб.: Питер, 1997. – 304 с.: ил.

24. Приемы объектно ориентированного проектирования. Паттерны проектирования./ Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес, ДМКпресс, 2007, 368с, : ил. - Загл. с экрана. [Электронный ресурс]:- Режим доступа к книге: "Издательство Лань. Электронно-библиотечная система" .

25. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51: конспект лекций для студ. всех форм обуч. спец. 072000, 210200, 230104 / А. Е. Бояринов, И. А. Дьяков. - Тамбов: ТГТУ, 2005. - 64 с.

26. Дьяков И.А. Базы данных: Язык SQL: Учеб. пособие / И. А. Дьяков; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2004. - 80 с. Основы проектирования баз данных в САПР: учебное пособие / Ю.В.Литовка, И.А.Дьяков, А.В.Романенко и др.; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2005. - 96 с.

27. Дунаев В.В. Базы данных. Язык SQL / В. В. Дунаев. - 2-е изд., доп. и перераб. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 320 с.

28. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51: конспект лекций для студ. всех форм обуч. спец. 072000, 210200, 230104 / А. Е. Бояринов, И. А. Дьяков. - Тамбов: ТГТУ, 2005. - 64 с.

29. Баторвин Системная и программная инженерия. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 280 с.: ил. Режим доступа к книге: "Издательство Лань. Электронно-библиотечная система".

30. Петров, В.Н. Информационные системы: учебное пособие / В.Н. Петров. - СПб.: Питер, 2003. – 688 с.

31. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений: Учебник. – М.: Логос, 2000.- 296 с.

32. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации и принятия решений: учебное пособие / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: Изд-во «Лань», 2001.- 348 с.

33. Бахвалов Н.С. Численные методы: учебное пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.- 632 с.

34. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. Учебник для вузов: Дизайн-ПРО. – 2004. - 640 с.

35. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 2-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 496 с.

36. Павловский Ю.Н. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Ю.Н.Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И.Бродский. – Изд. 2-е, стер. – М., Издательский центр Академия. - 2008. – 240 с.

Утверждено на заседании Методического совета ТГТУ (Протокол от 15.10.2021 № 4)