МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информатика и технологии прикладного программирования радиоэлектронных средств

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	24	18	60	часов
2	Лабораторные работы	36	36	36	108	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	0	0	12	12	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	60	66	180	часов
5	Самостоятельная работа	54	48	42	144	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	108	324	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	0	0	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	144	360	часов
		3.0	3.0	4.0	10.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 1, 2 семестр
Экзамен: 3 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 40869

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. КИПР _____ И. Л. Артёмов

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперты:

Заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ В. М. Карабан

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 40869

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Привить студентам знания технических и программных средств, необходимых в осуществлении профессиональной деятельности.

Дать студентам достаточно полное и строгое представление о современных языках программирования (на примере языков C/C++), алгоритмах программирования, этапах проектирования, разработки, и отладки программного продукта для пользователей.

Дать студентам представление о современных пакетах моделирования физических процессов на примере программ Mathcad и MATLAB, возможностях пакетов для решения инженерных задач, выполнения научно-исследовательской работы.

1.2. Задачи дисциплины

– получение практических навыков программирования на языке C/C++ и освоение технологии программирования в соответствующей среде разработки;

– -освоение методов тестирования и отладки разрабатываемых приложений;

– - знакомство с математическими пакетами прикладных программ Mathcad, MATLAB и получение практических навыков решения различных профессиональных вычислительных задач;

– - освоение основных методов численных и символьных вычислений и обработки информации, приемов и алгоритмов программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информатика и технологии прикладного программирования радиоэлектронных средств» (Б1.Б.7) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Иностранный язык, Математика, Прикладная механика, Информатика и технологии прикладного программирования радиоэлектронных средств.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Научно-исследовательская работа, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Прием и обработка сигналов, Учебно-исследовательская работа (1-4), Цифровая обработка сигналов, Электротехника и электроника, Информатика и технологии прикладного программирования радиоэлектронных средств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией;

– ОПК-6 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные положения теории алгоритмизации. Основные принципы разработки прикладного программного обеспечения, типовые способы организации программных данных, типовые подходы к построению программных алгоритмов; синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня. Основные этапы и способы решения прикладных задач в пакетах математического моделирования.

– **уметь** разрабатывать алгоритмы решения задач. Ставить и решать с помощью компьютера конкретные задачи различного плана. Анализировать полученные данные и результаты из пакетов программ, применять их на практике.

– **владеть** навыками решения на персональных ЭВМ простейших задач программной обработки данных, а так же навыками использования инструментальных программных средств в процессе разработки и сопровождения программных продуктов.

Согласована на портале № 40869

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	180	54	60	66
Лекции	60	18	24	18
Лабораторные работы	108	36	36	36
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	12	0	0	12
Самостоятельная работа (всего)	144	54	48	42
Оформление отчетов по лабораторным работам	114	45	36	33
Проработка лекционного материала	30	9	12	9
Всего (без экзамена)	324	108	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	0	0	36
Общая трудоемкость, ч	360	108	108	144
Зачетные Единицы	10.0	3.0	3.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Лаб. раб., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Среда математических вычислений Mathcad.	2	4	0	4	10	ОПК-5, ОПК-6
2 Работа с векторами и матрицами в среде Mathcad.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
3 Операции математического анализа в математическом пакете Mathcad.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
4 Решение уравнений в математическом пакете Mathcad.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
5 Создание программных блоков в среде Mathcad. Обработка внешних данных.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
6 Введение в язык программирования С.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
7 Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6

Согласована на портале № 40869

8 Оператор задания циклов for.	2	4	0	7	13	ОПК-5, ОПК-6
9 Операторы циклов while, do ... while. Управление работой циклами.	2	4	0	7	13	ОПК-5, ОПК-6
Итого за семестр	18	36	0	54	108	
2 семестр						
10 Одномерные массивы.	2	0	0	1	3	ОПК-5, ОПК-6
11 Алгоритмы обработки одномерных массивов.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
12 Двумерные массивы.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
13 Указатели.	2	0	0	1	3	ОПК-5, ОПК-6
14 Строки.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
15 Структуры. Перечисления.	2	0	0	1	3	ОПК-5, ОПК-6
16 Обработка файлов.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
17 Функции.	2	0	0	1	3	ОПК-5, ОПК-6
18 Функции. Механизм передачи параметров.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
19 Область видимости переменных.	2	0	0	1	3	ОПК-5, ОПК-6
20 Графические библиотеки.	2	8	0	6	16	ОПК-5, ОПК-6
21 Рекурсивные функции. Многофайловые программы.	2	8	0	7	17	ОПК-5, ОПК-6
Итого за семестр	24	36	0	48	108	
3 семестр						
22 Введение в язык C++.	2	0	12	1	3	ОПК-5, ОПК-6
23 Конструкторы и деструкторы. Статические переменные и методы.	2	4		5	11	ОПК-5, ОПК-6
24 Дружественные классы и функции.	2	0		1	3	ОПК-5, ОПК-6
25 Ссылки. Виртуальные функции.	2	6		6	14	ОПК-5, ОПК-6
26 Перегрузка функций и операторов.	2	6		7	15	ОПК-5, ОПК-6
27 Динамические структуры данных. Библиотека STL.	2	6		7	15	ОПК-5, ОПК-6

Согласована на портале № 40869

28 Введение в численные методы. Методы решения уравнений.	2	6		7	15	ОПК-5, ОПК-6
29 Преобразование Фурье.	2	0		1	3	ОПК-5, ОПК-6
30 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	2	8		7	17	ОПК-5, ОПК-6
Итого за семестр	18	36	12	42	108	
Итого	60	108	12	144	324	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Среда математических вычислений Mathcad.	Рабочий лист, панели инструментов, способы и правила ввода формул. Запись математических выражений с использованием операторов и функций. Задание функций. Построение графиков функций. Переменные-диапазоны. Функция if. Элементы управления.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
2 Работа с векторами и матрицами в среде Mathcad.	Панель инструментов для работы с векторами и матрицами. Способы задания векторов и матриц. Выделение строк, столбцов, блоков матриц. Функции обработки матриц. Вектора и матрицы как результаты вычислений.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
3 Операции математического анализа в математическом пакете Mathcad.	Вычисления производных, интегралов, сумм последовательностей. Символьные вычисления. Разложение в ряд Тейлора. Работа с рядами. Преобразования Фурье и Лапласа.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
4 Решение уравнений в математическом пакете Mathcad.	Решение линейных, нелинейных уравений и их систем. Приближенные и символьные способы нахождения корней. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
5 Создание программных блоков в среде Mathcad. Обработка внешних данных.	Операторы циклов и ветвления. Задание функций с помощью программных блоков. Запись алгоритмов с помощью операторов программных блоков. Способы загрузки внешних данных в пакет Mathcad. Внешние данные как вектора и матрицы.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 40869

6 Введение в язык программирования С.	Назначение языка программирования С. Среда разработки. Структура программы. Типы данных и переменные. Простейшие программы ввода и вывода данных. Функции scanf и printf. Операции и выражения в языке С.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
7 Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch.	Алгоритмы с ветвлением. Назначение условного оператора if. Формы записи условного оператора. Оператор множественного выбора switch. Оператор break.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
8 Оператор задания циклов for.	Общая форма записи цикла for. Переменные-счетчики и сумматоры. Вычисление сумм, произведений последовательностей. Генератор псевдослучайных чисел.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
9 Операторы циклов while, do ... while. Управление работой циклами.	Циклы с предусловием и постусловием. Операторы управления работой циклами break и continue.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
10 Одномерные массивы.	Объявление одномерного массива. Индексация элементов, использование констант. Ввод и вывод элементов, заполнение массива псевдослучайными числами, по определенному закону. Поиск минимально и максимального значений. Поиск значений по индексу, условию.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
11 Алгоритмы обработки одномерных массивов.	Алгоритмы сортировки: пузырька, вставками, Шелла. Перемешивание элементов массива. Перестановка элементов по определенному закону.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
12 Двумерные массивы.	Ввод, вывод, заполнение двумерного массива. Поиск значений в двумерных массивах, подсчет элементов, вычисление сумм. Сложение матриц, умножение матриц, вычисление определителей, решение систем линейных алгебраических уравнений.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
13 Указатели.	Указатели и операции связанные с указателями. Связь массивов и указателей. Динамические массивы.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
14 Строки.	Символьные массивы. Функции обработки строк. Алгоритмы обработки строк.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 40869

15 Структуры. Перечисления.	Объединение разных типов данных в новые типы. Операторы struct и typedef. Перечисляемый тип.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
16 Обработка файлов.	Файловый ввод и вывод. Функции fopen, fprintf, fscanf, feof, fclose.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
17 Функции.	Назначение функций. Объявление функций. Функция main. Прототипы функций.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
18 Функции. Механизм передачи параметров.	Формальные и фактические параметры. Передача данных по значению. Использование указателей для передачи данных. Передача массивов в функции.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
19 Область видимости переменных.	Локальные и глобальные переменные, типы данных. Передача данных в функции посредством глобальных данных.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
20 Графические библиотеки.	Использование графических библиотек. Графические примитивы. Построение графиков. Визуализация обрабатываемых данных.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
21 Рекурсивные функции. Многофайловые программы.	Понятие рекурсии. Рекурсивные алгоритмы. Алгоритм быстрой сортировки. Директива include. Совместная разработка программ.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		24	
3 семестр			
22 Введение в язык C++.	Понятие класса, объекта. Свойства и методы. Наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Спецификаторы доступа private и public.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
23 Конструкторы и деструкторы. Статические переменные и методы.	Инициализация объектов. Конструктор по умолчанию. Деструктор. Статические данные. Ключевое слово this.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
24 Дружественные классы и функции.	Доступ к скрытым членам класса. Ключевое слово friend.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
25 Ссылки. Виртуальные функции.	Объявление и назначение ссылок. Ключевое слово virtual. Передача параметров функции через ссылку.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
26 Перегрузка функций	Перегрузка функций. Ключевое слово operator.	2	ОПК-5,

Согласована на портале № 40869

и операторов.	Правила перегрузки операций. Перегрузка унарной операции.		ОПК-6
	Итого	2	
27 Динамические структуры данных. Библиотека STL.	Библиотека STL. Коллекции, строки, итераторы.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
28 Введение в численные методы. Методы решения уравнений.	Численные методы вычисления интегралов. Методы решения нелинейных уравнений.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
29 Преобразование Фурье.	Использование преобразование Фурье для фильтрации сигналов.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
30 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	Сравнение численных и аналитических методов. Метод Эйлера. Методы Рунге-Кутта.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		60	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Предшествующие дисциплины																														
1 Иностранный язык	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Математика	+	+	+	+						+	+	+					+	+		+								+	+	+
3 Прикладная механика	+	+	+	+	+																									
4 Информатика и технологии прикладного программирования радиоэлектронных	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 40869

средств																													
Последующие дисциплины																													
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Прием и обработка сигналов		+	+	+	+																					+	+	+	
5 Учебно-исследовательская работа (1-4)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 40869

6 Цифровая обработка сигналов	+	+	+	+																							+	+	+
7 Электротехника и электроника	+	+	+	+	+																						+	+	+
8 Информатика и технологии прикладного программирования радиоэлектронных средств										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Лаб. раб.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОПК-5	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов / курсовых работ, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе
ОПК-6	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов / курсовых работ, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 40869

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Среда математических вычислений Mathcad.	Использование функций, графиков, элементов управления для визуализации и анализа данных.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
2 Работа с векторами и матрицами в среде Mathcad.	Решение задач линейной алгебры в среде Mathcad.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
3 Операции математического анализа в математическом пакете Mathcad.	Решение зада математического анализа.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
4 Решение уравнений в математическом пакете Mathcad.	Решение системы линейных уравнений. Решение нелинейного уравнения.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
5 Создание программных блоков в среде Mathcad. Обработка внешних данных.	Задание функций с помощью программных блоков.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
6 Введение в язык программирования С.	Программирование линейных алгоритмов.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
7 Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch.	Программирование условных выражений на примере задания закона изменения электрического напряжения.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
8 Оператор задания циклов for.	Обработка последовательностей числовых данных.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
9 Операторы циклов while, do ... while. Управление работой циклами.	Алгоритмы нахождения корней нелинейного уравнения.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
2 семестр			
11 Алгоритмы обработки одномерных массивов.	Алгоритмы сортировки данных.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
12 Двумерные массивы.	Обработка данных представленных в виде таблицы.	4	ОПК-5, ОПК-6

Согласована на портале № 40869

	Итого	4	
14 Строки.	Обработка символьных строк.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
16 Обработка файлов.	Создание базы данных в виде текстовых файлов.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
18 Функции. Механизм передачи параметров.	Обработка массивов с использованием функций.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
20 Графические библиотеки.	Визуализация данных с использованием графических примитивов.	8	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	8	
21 Рекурсивные функции. Многофайловые программы.	Совместная разработка программы рисования электрических цепей.	8	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
3 семестр			
23 Конструкторы и деструкторы. Статические переменные и методы.	Создание класса описывающего геометрический объект.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
25 Ссылки. Виртуальные функции.	Реализация класса для работы со стеком.	6	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	6	
26 Перегрузка функций и операторов.	Реализация класса по обработке матриц.	6	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	6	
27 Динамические структуры данных. Библиотека STL.	Использование библиотеки STL.	6	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	6	
28 Введение в численные методы. Методы решения уравнений.	Реализация класса для вычисления определенных интегралов.	6	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	6	
30 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	Создание класса для решения дифференциальных уравнений.	8	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		108	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 40869

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Среда математических вычислений Mathcad.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	4		
2 Работа с векторами и матрицами в среде Mathcad.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
3 Операции математического анализа в математическом пакете Mathcad.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
4 Решение уравнений в математическом пакете Mathcad.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
5 Создание программных блоков в среде Mathcad. Обработка внешних данных.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
6 Введение в язык программирования С.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
7 Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
8 Оператор задания циклов for.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной ра-

Согласована на портале № 40869

	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		боте, Тест
	Итого	7		
9 Операторы циклов while, do ... while. Управление работой циклами.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
Итого за семестр		54		
2 семестр				
10 Одномерные массивы.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
11 Алгоритмы обработки одномерных массивов.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
12 Двумерные массивы.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
13 Указатели.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
14 Строки.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
15 Структуры. Перечисления.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
16 Обработка файлов.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
17 Функции.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
18 Функции. Механизм	Проработка лекционного	1	ОПК-5,	Опрос на занятиях, От-

Согласована на портале № 40869

передачи параметров.	материала		ОПК-6	чет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
19 Область видимости переменных.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
20 Графические библиотеки.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
21 Рекурсивные функции. Многофайловые программы.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
Итого за семестр		48		
3 семестр				
22 Введение в язык C++.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
23 Конструкторы и деструкторы. Статические переменные и методы.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
24 Дружественные классы и функции.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
25 Ссылки. Виртуальные функции.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
26 Перегрузка функций и операторов.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
27 Динамические структуры данных. Библиотека STL.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по	6		

Согласована на портале № 40869

	лабораторным работам			
	Итого	7		
28 Введение в численные методы. Методы решения уравнений.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
29 Преобразование Фурье.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
30 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
Итого за семестр		42		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		180		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр		
Применение вычислительных методов и алгоритмов для моделирования физических явлений протекающих в электрических цепях.	12	ОПК-5, ОПК-6
Итого за семестр	12	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

– Моделирование переходных процессов в электрических цепях методом переменных состояния. Составление расчетной программы в среде Mathcad и на языке программирования C/C++.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр

Согласована на портале № 40869

1 семестр				
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	18	18	19	55
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	100	100
2 семестр				
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	18	18	19	55
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	100	100
3 семестр				
Защита курсовых проектов / курсовых работ	7	7	7	21
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по курсовому проекту / курсовой работе	6	6	7	19
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов,	Оценка (ECTS)

Согласована на портале № 40869

	учитывает успешно сданный экзамен	
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Воскобойников, Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2016. — 224 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72977 (дата обращения: 26.07.2018).

2. Охорзин, В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Охорзин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2009. — 352 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/294 (дата обращения: 26.07.2018).

3. Информатика. Базовый курс. Ч.3. Основы алгоритмизации и про- граммирования в среде Visual C++ 2005 [Электронный ресурс]: Учебник / В. Н. Кирнос, А. А. Шелупанов - 2008. 216 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/521 (дата обращения: 26.07.2018).

4. Дейл, Н. Программирование на C++ [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: самоучитель / Н. Дейл, Ч. Уимз, М. Хедингтон. — Электрон. дан. — Москва ДМК Пресс, 2007. — 672 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1219 (дата обращения: 26.07.2018).

5. Подбельский, В.В. Курс программирования на языке Си [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Подбельский, С.С. Фомин. — Электрон. дан. — Москва ДМК Пресс, 2012. — 384 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4148 (дата обращения: 26.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Аммерааль, Л. STL для программистов на C++ [Электронный ресурс] / Л. Аммерааль. — Электрон. дан. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2006. — 240 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1218 (дата обращения: 26.07.2018).

2. Магда, Ю.С. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров [Электронный ресурс] / Ю.С. Магда. — Электрон. дан. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2012. — 168 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4821 (дата обращения: 26.07.2018).

3. Уилсон, М. Расширение библиотеки STL для C++. Наборы и итераторы [Электронный ресурс] / М. Уилсон. — Электрон. дан. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2009. — 608 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1256 (дата обращения: 26.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Информатика и информационные технологии [Электронный ресурс]: Методические указания по самостоятельной работе / Ю. П. Кобрин - 2013. 12 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2938 (дата обращения: 26.07.2018).

2. Применение системы автоматизации научно-технических расчетов MathCAD при проектировании РЭС [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по "Информатике" для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65 / Ю. П. Кобрин - 2012. 53 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2396 (дата обращения:

Согласована на портале № 40869

26.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент времени. Список доступных баз данных см. по ссылке: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория автоматизированного проектирования / Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Core (12 шт.);
- Маркерная доска;
- Экран для проектора на подставке;
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Acrobat Reader
- Google Chrome

Согласована на портале № 40869

– Microsoft Office
– Microsoft Windows
– Mozilla Firefox
– PTC Mathcad13, 14
– Visual Studio Professional 2017
– wxDEV C++ – FREE

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы
634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 302 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (10 шт.);
- Стеклянная доска для мела;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение:
– 7-Zip
– Acrobat Reader
– Google Chrome
– Microsoft Office
– Microsoft Windows
– Mozilla Firefox
– PTC Mathcad13, 14
– Visual Studio Professional 2017
– wxDEV C++ – FREE

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

Согласована на портале № 40869

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1) Каким символом обозначается оператор присваивания?

a) =

b) ~

c) :=

d) ->

e) : .

2) Запишите с использованием встроенной функции Mathcad, функцию, которая на участке от (-бск; 0) принимает значение sin(x), а на участке [0; -бск) принимает значение cos(x).

a) f(x):=if(x<0,sin(x),cos(x))

b) f(x):=if(x<0,cos(x),sin(x))

c) f(x):=if(x>0,sin(x),cos(x))

d) f(x)=if(x<0,sin(x))

e) f(x)=if(x<0,cos(x))

3) Существенен ли порядок формул в Mathcad ? Как следует располагать формулы ?

a) Существенен. Формулы следует располагать, так чтобы переменные, используемые в выражениях, были объявлены ранее.

b) Не существенен. Формулы следует располагать произвольно.

c) Не существенен. Формулы следует располагать только сверху вниз.

d) Существенен. Формулы следует располагать произвольно.

4) Каким образом задать переменную, которая будет содержать ряд значений от 0 до 100 с шагом 10 ?

a) a:=0,10 .. 100

b) a:=1,10

c) a:=10 .. 100

Согласована на портале № 40869

d) a:=0 .. 100, 10
e) a:=0,10,100

5) Какое сочетание клавиш используется для выделения столбца из матрицы ?
a) CTRL+6
b) CTRL+M
c) CTRL+/
d) CTRL+S
e) CTRL+2
f) CTRL+T

6) Дана матрица A(7x4). Запишите вызов функции, которая выделит блок матрицы B, состоящий целиком из первых трех столбцов.
a) B:=augment(A,0,6,0,2)
b) B:=augment(A,1,7,1,4)
c) B:=augment(A,1,4,1,7)
d) B:=augment(A,0,2,0,6)
e) B:=augment(A,7,4,1,3)

7) Как задать единичную матрицу 5-го порядка?
a) E:=identity(5)
b) E:=eigenvals(5)
c) E:= eigenvecs (5)
d) E:=transpose(5)
e) E:=one(5)

8) Какая функция используется для объединения матриц по строкам ?
a) stack
b) augment
c) columns
d) rows
e) cols

9) Какая команда символьных вычислений используется для упрощения математических выражений ?
a) simplify
b) expand
c) solve
d) laplace
e) parfac

10) Какое сочетание клавиш используется для символьного вычисления интегралов, производных ?
a) CTRL + (точка)
b) CTRL + (минус)
c) CTRL + B
d) CTRL + M
e) CTRL + {

11) Какая команда применяется для раскрытия выражения sin(4x) ?
a) expand

Согласована на портале № 40869

b) simplify
c) parfac
d) solve
e) coeffs

12) Какая функция используется для решения систем линейных алгебраических уравнений ?
a) lsolve
b) algebra
c) system
d) solvelinear
e) solver

13) Каким образом можно решить систему линейных алгебраических уравнений, в которых число уравнений меньше числа неизвестных ?
a) Используя блок Given ... Find
b) Используя команду factor
c) Вызывая функцию symbolic
d) Вычисляя обратную матрицу
14) Как называется функция для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты с равномерным шагом?
a) rkfixed
b) rkadapt
c) rungesolver
d) rksolve
e) rkfix

15) Какая функция применяется для решения трансцендентных уравнений ?
a) root
b) next
c) ROOT
d) nkroot

16) Какой оператор используется для возврата вычисленного значения программным блоком ?
a) return
b) otherwise
c) break
d) continue
e) while

17) Какой оператор применяется для записи выражений, которые должны выполниться в противном случае, в операторе if ?
a) otherwise
b) break
c) while
d) continue
e) return

18) Перечислите основные 5 типов данных языка С.
a) void, int, float, double, char
b) void, int, float, double, main

Согласована на портале № 40869

c) return, int, float, double, char
d) include, int, main, double, char
e) signed, int, short, double, char

19) Какая операция применяется для изменения значений переменной на единицу?
a) --
b) =
c) *=
d) &
e) !

20) Что будет напечатано при вызове функции printf("%dwww%d",15-5,27);
a) 10www27
b) 15-5www27
c) %15-5www%27
d) 10%www27%
e) 10dwww27d

21) Чему равно значение переменной x после выполнения строки программы x=(5<10)? 45:89; ?
a) 45
b) 89
c) 45,89
d) 5
e) 10

22) Чему равно значение переменной после выполнения фрагмента программы ?
int a,b=0,c=0;
a=3/2*2 + 2/3*2 + 3*2/2 + 2*3/2 + 2*2/3;
a) 9
b) 9+5/3
c) 10,6
d) 3
e) 8,16

23) Какие значения примут переменные a, b, c в результат работы фрагмента программы ?
a=45; b=23; c=-89;
if (a+c<b-a)
{
a=++b-c;
}
else
{
a=c+b++;
}
a) 113, 24, -89
b) 24, 113, -89
c) 113, -89, 24
d) 24, 24, -89
e) 113, 24, 113

Согласована на портале № 40869

24) Чему равно значение переменной a, после выполнения фрагмента программы ?

```
a=4; b=5; c=8;
switch(a)
{
case(4): a=a+b;
case(5): a=a*b; break;
case(0): a=c-b; break;
}
```

a) 45
b) 9
c) 4
d) 5

25) Чему равно значение переменной sum и k после выполнения цикла ?

```
sum=2;
for (k=1; k<9; k+=2) sum=sum+k;
```

a) 18
b) 10
c) 9
d) 12
e) 2

26) В каком диапазоне будут сгенерированы псевдослучайные числа при вызове функции s=rand()%7+3 ?

a) от 3 до 9 включая эти числа
b) от 3 до 7 включая эти числа
c) от 1 до 7 включая эти числа
d) от 7 до 3 включая эти числа

27) Чему равно значение переменной sum в результате работы цикла ?

```
int sum, k=1;
sum=23;
while (sum>3)
{
sum=sum-k; k=k+1;
}
```

a) 2
b) 8
c) 20
d) 17
e) 13

28) Чему равно значение переменной sum после работы программы ?

```
int a[6]={4,1,1,3,7,2};
int k, sum=2;
for (k=0; k<6; k++)
{
if (k/2) sum+=a[k]/2;
```

Согласована на портале № 40869

}
a) 7
b) 6
c) 5
d) 4
e) 2.

29) Сколько требуется вложенных циклов для реализации алгоритма пузырьковой сортировки ?
a) 2
b) 1
c) 3
d) 4
e) 0

30) Что выполняет двойной цикл обработки двумерного массива ?
for (i=0; i<M; i++)
for (j=0; j<M; j++)
{
if ((i+j)%2) sum+=a[i][j];
}
a) находит сумму элементов, расположенных в шахматном порядке
b) проверяет нечетность суммы элементов
c) вычисляет сумму нечетных строк
d) вычисляет сумму четных столбцов
e) вычисляет сумму четных столбцов и нечетных строк

31) Укажите строку, в которой вычисляется адрес переменной qwerty.
a) scanf("%d",&qwerty);
b) printf("%d",qwerty);
c) if (qwerty<4)&&(x>0) qwerty=23;
d) qwerty++;

32) Что будет выведено на экран в результате работы фрагмента программы ?
int w[5]={1,2,5,6,7};
printf("%d",w);
a) адрес первого элемента массива
b) значения всего массива
c) сумма элементов массива
d) адреса всех элементов массива

33) Что выполняет функция strcmp ?
a) сравнение строк
b) слияние строк
c) копирование строк
d) замену строки другой строкой

34) Что позволяет описать ключевое слово struct ?
a) новый тип, объединяющий в себе другие типы
b) новый тип, состоящий только из структур
c) объединение
d) перечисление
e) новый тип, состоящий только из типов char и int

Согласована на портале № 40869

35) Какое действие выполняет функция feof ?
a) проверяет, достигнут ли конец файла
b) проверяет наличие ошибок в файле
c) читает строку из файла
d) открывает файл

36) Сколько формальных параметров в функции func, описанной следующим образом:
int func (int, int, char);
a) 1
b) 2
c) 3
d) 0

37) Какой тип возвращаемого значения у функции srand(100); ?
a) void
b) int
c) char
d) stdlib
e) stdio

38) Каким способом фактические параметры передаются в функции ?
a) по значению
b) по адресу
c) по ссылке
d) по имени
e) по типу

39) Какая из переменных используемых в функции func является глобальной ?
```
int f,b,s;
int func (int d, int f, char ds)
{
int a,b,c;
f=a+b+s;
}
```
a) s
b) a
c) b
d) f
e) c

40) Какой из алгоритмов построен на использовании рекурсии ?
a) быстрая сортировка
b) пузырьковая сортировка
c) сортировка вставками
d) сортировка Шелла

41) Что позволяет осуществить спецификатор доступа private ?
a) сокрытие и защиту данных класса
b) универсальность класса
c) доступность членов класса
d) общий доступ к данным класса

Согласована на портале № 40869

42) Какую операцию позволяет выполнить конструктор класса ?
a) инициализацию объекта
b) уничтожение объекта
c) операции не выполняются, описывается только объект
d) методы, которые будут реализованы в классе

43) Что позволяют выполнить дружественные функции ?
a) доступ к скрытым членам класса
b) доступ к дружественным членам класса
c) доступ только к private членам класса
d) доступ только к protected членам класса

44) Перегрузка операций позволяет
a) связать с существующей операцией новое действие (функцию)
b) полностью переопределить (заменить) операцию
c) переименовать операцию
d) реализовать наследование

45) Какой из методов используется для вычисления определенных интегралов ?
a) Симпсона
b) Эйлера
c) Гаусса
d) Рунге-Кутты
e) Ньютона

46) Какой из методов используется для решения обыкновенных дифференциальных уравнений ?
Рунге-Кутты
Гаусса
Ньютона
трапеций
Фурье

47) Для решения задачи Коши в системе mathcad используется функция
a) rkadapt
b) root
c) poly
d) koshi_solver
e) lsolve

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1) Понятие класса, объекта. Свойства и методы.
2) Наследование, инкапсуляция, полиморфизм.
3) Спецификаторы доступа private и public.
4) Конструкторы и деструкторы.
5) Ключевое слово this.
6) Дружественные функции.
7) Дружественные классы.
8) Объявление и назначение ссылок. Передача параметров функции через ссылку.
9) Статические члены и функции.
10) Виртуальные функции.
11) Наследование классов.
12) Перегрузка функций.
13) Перегрузка операторов.

Согласована на портале № 40869

14) Библиотека STL. Векторы.

15) Библиотека STL. Стек.

16) Численные методы вычисления интегралов.

17) Численные методы решения нелинейных уравнений.

18) Использование преобразование Фурье для фильтрации сигналов.

19) Метод Эйлера и Рунге-Кутта для решения обыкновенного дифференциального уравнения.

20) Метод переменных состояния для исследования переходных процессов.

14.1.3. Темы лабораторных работ

Использование функций, графиков, элементов управления для визуализации и анализа данных.

Решение задач линейной алгебры в среде Mathcad.

Решение зада математического анализа.

Решение системы линейных уравнений. Решение нелинейного уравнения.

Задание функций с помощью программных блоков.

Программирование линейных алгоритмов.

Программирование условных выражений на примере задания закона изменения электрического напряжения.

Обработка последовательностей числовых данных.

Алгоритмы нахождения корней нелинейного уравнения.

Алгоритмы сортировки данных.

Обработка данных представленных в виде таблицы.

Обработка символьных строк.

Создание базы данных в виде текстовых файлов.

Обработка массивов с использованием функций.

Визуализация данных с использованием графических примитивов.

Совместная разработка программы рисования электрических цепей.

Создание класса описывающего геометрический объект.

Реализация класса для работы со стеком.

Реализация класса по обработке матриц.

Использование библиотеки STL.

Реализация класса для вычисления определенных интегралов.

Создание класса для решения дифференциальных уравнений.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Рабочий лист, панели инструментов, способы и правила ввода формул. Запись математических выражений с использованием операторов и функций. Задание функций. Построение графиков функций. Переменные-диапазоны. Функция if. Элементы управления.

Панель инструментов для работы с векторами и матрицами. Способы задания векторов и матриц. Выделение строк, столбцов, блоков матриц. Функции обработки матриц. Вектора и матрицы как результаты вычислений.

Вычисления производных, интегралов, сумм последовательностей. Символьные вычисления. Разложение в ряд Тейлора. Работа с рядами. Преобразования Фурье и Лапласа.

Решение линейных, нелинейных уравнений и их систем. Приближенные и символьные способы нахождения корней. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.

Операторы циклов и ветвления. Задание функций с помощью программных блоков. Запись алгоритмов с помощью операторов программных блоков. Способы загрузки внешних данных в пакет Mathcad. Внешние данные как вектора и матрицы.

Назначение языка программирования С. Среда разработки. Структура программы. Типы данных и переменные. Простейшие программы ввода и вывода данных. Функции scanf и printf. Операции и выражения в языке С.

Алгоритмы с ветвлением. Назначение условного оператора if. Формы записи условного оператора. Оператор множественного выбора switch. Оператор break.

Общая форма записи цикла for. Переменные-счетчики и сумматоры. Вычисление сумм, произведений последовательностей. Генератор псевдослучайных чисел.

Согласована на портале № 40869

Циклы с предусловием и постусловием. Операторы управления работой циклами break и continue.

Объявление одномерного массива. Индексация элементов, использование констант. Ввод и вывод элементов, заполнение массива псевдослучайными числами, по определенному закону. Поиск минимально и максимального значений. Поиск значений по индексу, условию.

Алгоритмы сортировки: пузырька, вставками, Шелла. Перемешивание элементов массива. Перестановка элементов по определенному закону.

Ввод, вывод, заполнение двумерного массива. Поиск значений в двумерных массивах, подсчет элементов, вычисление сумм. Сложение матриц, умножение матриц, вычисление определителей, решение систем линейных алгебраических уравнений.

Указатели и операции связанные с указателями. Связь массивов и указателей. Динамические массивы.

Символьные массивы. Функции обработки строк. Алгоритмы обработки строк.

Объединение разных типов данных в новые типы. Операторы struct и typedef. Перечисляемый тип.

Файловый ввод и вывод. Функции fopen, fprintf, fscanf, feof, fclose.

Назначение функций. Объявление функций. Функция main. Прототипы функций.

Формальные и фактические параметры. Передача данных по значению. Использование указателей для передачи данных. Передача массивов в функции.

Локальные и глобальные переменные, типы данных. Передача данных в функции посредством глобальных данных.

Использование графических библиотек. Графические примитивы. Построение графиков. Визуализация обрабатываемых данных.

Понятие рекурсии. Рекурсивные алгоритмы. Алгоритм быстрой сортировки. Директива include. Совместная разработка программ.

Понятие класса, объекта. Свойства и методы. Наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Спецификаторы доступа private и public.

Инициализация объектов. Конструктор по умолчанию. Деструктор. Статические данные. Ключевое слово this.

Доступ к скрытым членам класса. Ключевое слово friend.

Объявление и назначение ссылок. Ключевое слово virtual. Передача параметров функции через ссылку.

Перегрузка функций. Ключевое слово operator. Правила перегрузки операций. Перегрузка унарной операции.

Библиотека STL. Коллекции, строки, итераторы.

Численные методы вычисления интегралов. Методы решения нелинейных уравнений.

Использование преобразование Фурье для фильтрации сигналов.

Сравнение численных и аналитических методов. Метод Эйлера. Методы Рунге-Кутта.

14.1.5. Вопросы дифференцированного зачета

1. Назначение и возможности программы Mathcad.
2. Правила ввода формул.
3. Горячие клавиши для набора формул.
4. Использование и задание функций.
5. Задание переменных-диапазонов.
6. Построение графиков, их редактирование. Трассировка графиков.
7. Использование элементов управления для вычислений.
8. Способы задания векторов и матриц.
9. Функции обработки матриц.
10. Вектора и матрицы как результаты вычислений.
11. Векторные и матричные операции.
12. Символьные вычисления производных, интегралов, сумм последовательностей.
13. Преобразование Фурье и Лапласа.
14. Функции lsolve, root, rkfixed.
15. Решение системы при помощи блока Given ... Find.

Согласована на портале № 40869

16. Задание функций с помощью программных блоков.
17. Запись алгоритмов с помощью операторов программных блоков.
18. Способы загрузки внешних данных в пакет Mathcad.
19. Типы данных языка С.
20. Заголовочные файлы.
21. Функции для ввода и вывода данных.
22. Операции и выражения в языке С.
23. Условный оператор if.
24. Оператор множественного выбора switch.
25. Общая форма записи цикла for.
26. Переменные-счетчики и сумматоры.
27. Вычисление сумм, произведений последовательностей.
28. Генератор псевдослучайных чисел.
29. Циклы с предусловием и постусловием.
30. Операторы управления работой циклами break и continue.
31. Объявление одномерного массива. Индексация элементов, использование констант. Ввод и вывод элементов, заполнение массива псевдослучайными числами, по определенному закону. Поиск минимально и максимального значений. Поиск значений по индексу, условию.
32. Алгоритмы сортировки: пузырька, вставками, Шелла. Перемешивание элементов массива. Перестановка элементов по определенному закону.
33. Ввод, вывод, заполнение двумерного массива. Поиск значений в двумерных массивах, подсчет элементов, вычисление сумм. Сложение матриц, умножение матриц, вычисление определителей, решение систем линейных алгебраических уравнений.
34. Указатели и операции связанные с указателями. Связь массивов и указателей. Динамические массивы.
35. Символьные массивы. Функции обработки строк. Алгоритмы обработки строк.
36. Объединение разных типов данных в новые типы. Операторы struct и typedef. Перечисляемый тип.
37. Файловый ввод и вывод. Функции fopen, fprintf, fscanf, feof, fclose.
38. Назначение функций. Объявление функций. Функция main. Прототипы функций.
39. Формальные и фактические параметры. Передача данных по значению. Использование указателей для передачи данных. Передача массивов в функции.
40. Локальные и глобальные переменные, типы данных. Передача данных в функции посредством глобальных данных.
41. Использование графических библиотек. Графические примитивы. Построение графиков. Визуализация обрабатываемых данных.
42. Понятие рекурсии. Рекурсивные алгоритмы. Алгоритм быстрой сортировки. Директива include. Совместная разработка программ.

14.1.6. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Моделирование переходных процессов в электрических цепях методом переменных состояния. Составление расчетной программы в среде Mathcad и на языке программирования С/С++.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 40869

С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 40869