МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 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 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	18	54	часов
2	Лабораторные работы	36	36	36	108	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	0	0	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	72	180	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	36	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.

Зачёт с оценкой: 1, 2 семестр
Экзамен: 3 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 73258

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 5 » 12 2019 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 _____ Н. Н. Кривин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Эксперты:

Заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ М. А. Шипуля

Согласована на портале № 73258

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 отладка программного продукта для пользователей.

1.2. Задачи дисциплины

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

– - освоение методов тестирования и отладки разрабатываемых приложений;

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информатика и технологии прикладного программирования радиоэлектронных средств» (Б1.Б.02.03) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Искусственный интеллект и техническое зрение, Компьютерные сети и интернет-технологии, 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.

– **уметь** разрабатывать алгоритмы решения задач. Ставить и решать с помощью компьютера конкретные задачи различного плана.

– **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.

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	54	72
Лекции	54	18	18	18
Лабораторные работы	108	36	36	36

Согласована на портале № 73258

Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18	0	0	18
Самостоятельная работа (всего)	144	54	54	36
Оформление отчетов по лабораторным работам	115	43	45	27
Проработка лекционного материала	29	11	9	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	6	12	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	0	0	2	4	ОПК-5, ОПК-6
6 Введение в язык программирования С.	2	8	0	9	19	ОПК-5, ОПК-6
7 Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch.	2	4	0	6	12	ОПК-5, ОПК-6
8 Оператор задания циклов for.	2	4	0	6	12	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	2	8	0	7	17	ОПК-5, ОПК-

Согласована на портале № 73258

массивов.						6
12 Двумерные массивы.	2	4	0	7	13	ОПК-5, ОПК-6
13 Указатели.	2	0	0	1	3	ОПК-5, ОПК-6
14 Строки. Структуры. Перечисления.	2	4	0	7	13	ОПК-5, ОПК-6
15 Обработка файлов.	2	8	0	10	20	ОПК-5, ОПК-6
16 Функции. Область видимости. Механизм передачи параметров.	2	4	0	7	13	ОПК-5, ОПК-6
17 Графические библиотеки.	2	4	0	7	13	ОПК-5, ОПК-6
18 Рекурсивные функции. Многофайловые программы.	2	4	0	7	13	ОПК-5, ОПК-6
Итого за семестр	18	36	0	54	108	
3 семестр						
19 Введение в язык С++.	2	4	18	4	10	ОПК-5, ОПК-6
20 Перегрузка функций и операторов.	2	8		7	17	ОПК-5, ОПК-6
21 Дружественные классы и функции.	2	0		1	3	ОПК-5, ОПК-6
22 Ссылки. Виртуальные функции.	2	0		1	3	ОПК-5, ОПК-6
23 Динамические структуры данных. Библиотека STL.	2	8		7	17	ОПК-5, ОПК-6
24 Введение в численные методы. Методы решения уравнений.	2	8		7	17	ОПК-5, ОПК-6
25 Преобразование Фурье.	2	0		1	3	ОПК-5, ОПК-6
26 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	2	8		7	17	ОПК-5, ОПК-6
27 Моделирование переходных процессов.	2	0		1	3	ОПК-5, ОПК-6
Итого за семестр	18	36	18	36	108	
Итого	54	108	18	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			

Согласована на портале № 73258

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 уравнений 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	
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	2	ОПК-5, ОПК-6

Согласована на портале № 73258

	сумм, произведений последовательностей. Генератор псевдослучайных чисел.		
	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. Структуры. Перечисления.	Символьные массивы. Функции обработки строк. Алгоритмы обработки строк. Объединение разных типов данных в новые типы. Операторы struct и typedef. Перечисляемый тип.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
15 Обработка файлов.	Файловый ввод и вывод. Функции fopen, fprintf, fscanf, feof, fclose.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
16 Функции. Область видимости. Механизм передачи параметров.	Назначение функций. Объявление функций. Функция main. Прототипы функций. Формальные и фактические параметры. Передача данных по значению. Использование указателей для передачи данных.	2	ОПК-5, ОПК-6

Согласована на портале № 73258

	Передача массивов в функции. Локальные и глобальные переменные, типы данных. Передача данных в функции посредством глобальных данных.		
	Итого	2	
17 Графические библиотеки.	Использование графических библиотек. Графические примитивы. Построение графиков. Визуализация обрабатываемых данных.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
18 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		18	
3 семестр			
19 Введение в язык C++.	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.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
20 Перегрузка функций и операторов.	Перегрузка функций. Ключевое слово operator. Правила перегрузки операций. Перегрузка унарной операции.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
21 Дружественные классы и функции.	Доступ к скрытым членам класса. Ключевое слово friend.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
22 Ссылки. Виртуальные функции.	Объявление и назначение ссылок. Ключевое слово virtual. Передача параметров функции через ссылку.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
23 Динамические структуры данных. Библиотека STL.	Библиотека STL. Коллекции, строки, итераторы.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
24 Введение в численные методы. Методы решения уравнений.	Численные методы вычисления интегралов. Методы решения нелинейных уравнений.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
25 Преобразование Фурье.	Использование преобразование Фурье для фильтрации сигналов.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 73258

26 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	
27 Моделирование переходных процессов.	Моделирование переходных процессов в электрических цепях. Составление дифференциальных уравнений. Задача Коши.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		54	

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
Предшествующие дисциплины																											
1 Математика	+	+	+																								
2 Информатика и технологии прикладного программирования радиоэлектронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины																											
1 Искусственный интеллект и техническое зрение																							+	+	+		
2 Компьютерные сети и интернет-технологии													+	+	+	+		+									
3 Инфор-										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 73258

матика 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	+	+	+	+	Защита курсовых проектов / курсовых работ, Тест, Отчет по лабораторной работе, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе
ОПК-6	+	+	+	+	Защита курсовых проектов / курсовых работ, Тест, Отчет по лабораторной работе, 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.

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	Решение системы линейных уравнений. Решение нелинейного уравнения.	4	ОПК-5, ОПК-6

Согласована на портале № 73258

пакете Mathcad.	Итого	4	
6 Введение в язык программирования С.	Задание функций с помощью программных блоков.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Программирование линейных алгоритмов.	4	
	Итого	8	
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.	8	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	8	
12 Двумерные массивы.	Обработка данных представленных в виде таблицы.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
14 Строки. Структуры. Перечисления.	Обработка символьных строк.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
15 Обработка файлов.	Создание базы данных в виде текстовых файлов.	8	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	8	
16 Функции. Область видимости. Механизм передачи параметров.	Обработка массивов с использованием функций.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
17 Графические библиотеки.	Визуализация данных с использованием графических примитивов.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
18 Рекурсивные функции. Многофайловые программы.	Совместная разработка программы рисования электрических цепей.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
3 семестр			
19 Введение в язык	Создание класса описывающего геометри-	4	ОПК-5, ОПК-

Согласована на портале № 73258

C++.	ческий объект.		6
	Итого	4	
20 Перегрузка функций и операторов.	Реализация класса по обработке матриц.	8	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	8	
23 Динамические структуры данных. Библиотека STL.	Использование библиотеки STL.	8	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	8	
24 Введение в численные методы. Методы решения уравнений.	Реализация класса для вычисления определенных интегралов.	8	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	8	
26 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.

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	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
2 Работа с векторами и матрицами в среде Mathcad.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	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	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
4 Решение	Проработка лекционно-	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабора-

Согласована на портале № 73258

уравнений в математическом пакете Mathcad.	го материала			торной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
5 Создание программных блоков в среде Mathcad. Обработка внешних данных.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5, ОПК-6	Тест
	Итого	2		
6 Введение в язык программирования С.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	9		
7 Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	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	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	6		
9 Операторы циклов while, do ... while. Управление работой циклами.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	7		
Итого за семестр		54		
2 семестр				
10 Одномерные массивы.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Тест
	Итого	1		
11 Алгоритмы обработки одномерных массивов.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
12 Двумерные массивы.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		

Согласована на портале № 73258

	Итого	7		
13 Указатели.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Тест
	Итого	1		
14 Строки. Структуры. Перечисления.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
15 Обработка файлов.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	9		
	Итого	10		
16 Функции. Область видимости. Механизм передачи параметров.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
17 Графические библиотеки.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
18 Рекурсивные функции. Многофайловые программы.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
Итого за семестр		54		
3 семестр				
19 Введение в язык С++.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	4		
20 Перегрузка функций и операторов.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
21 Дружественные классы и функции.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Тест

Согласована на портале № 73258

	Итого	1		
22 Ссылки. Виртуальные функции.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Тест
	Итого	1		
23 Динамические структуры данных. Библиотека STL.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
24 Введение в численные методы. Методы решения уравнений.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
25 Преобразование Фурье.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Тест
	Итого	1		
26 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	7		
27 Моделирование переходных процессов.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5, ОПК-6	Тест
	Итого	1		
Итого за семестр		36		
	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		
1. Системы дифференциальных уравнений и задача Коши.2. Понятие переходных процессов.3. Законы Кирхгофа.4. Элементы электрических цепей.5. Составление системы обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающие переходные процессы.6. Численные и аналитические методы решения задачи Коши. Метод Рунге-Кутты.7. Виртуальная лаборатория - программа ASIMEC.	18	ОПК-5, ОПК-6

Согласована на портале № 73258

Итого за семестр	18	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

– Исследование переходных процессов в электрических цепях.

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
1 семестр				
Отчет по лабораторной работе	20	25	25	70
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100
2 семестр				
Отчет по лабораторной работе	20	25	25	70
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100
3 семестр				
Защита курсовых проектов / курсовых работ	4	5	5	14
Отчет по курсовому проекту / курсовой работе	4	5	5	14
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Тест	4	4	4	12
Итого максимум за период	22	24	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	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

Согласована на портале № 73258

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, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
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. О’Двайр, А. Осваиваем C++17 STL / А. О’Двайр. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2018. — 352 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116126.

12.2. Дополнительная литература

1. Солтис, М. Введение в анализ алгоритмов / М. Солтис ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2019. — 278 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/123707.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Мариус, Б. Решение задач на современном C++ / Б. Мариус ; перевод с английского А. Н. Киселева. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2019. — 302 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/123704.

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.

Согласована на портале № 73258

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 прикладного программирования

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

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Office
- Microsoft Windows
- PTC Mathcad 13, 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;

Согласована на портале № 73258

- 7-Zip;
- Google Chrome.

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) 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;
}
```

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

2) Сколько требуется вложенных циклов для реализации алгоритма пузырьковой сортировки ?

a) 2
b) 1
c) 3
d) 4
e) 0

3) 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];
}
```

Согласована на портале № 73258

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

4) 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++;

5) 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

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

7) 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

8) 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

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

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

Согласована на портале № 73258

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

12) 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

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

14) 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

15) 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

16) 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

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

18) Какой из методов используется для вычисления определенных интегралов ?
a) Симпсона

Согласована на портале № 73258

b) Эйлера
c) Гаусса
d) Рунге-Кутты
e) Ньютона

19) Какой из методов используется для решения обыкновенных дифференциальных уравнений ?

Рунге-Кутты
Гаусса
Ньютона
трапеций
Фурье

20) 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.
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.

Согласована на портале № 73258

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 по обработке матриц.
Использование библиотеки STL.
Реализация класса для вычисления определенных интегралов.
Создание класса для решения дифференциальных уравнений.

14.1.4. Вопросы для зачёта с оценкой

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

3) 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.

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

5) Символьные массивы. Функции обработки строк. Алгоритмы обработки строк.

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

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

8) Назначение функций. Объявление функций. Функция main. Прототипы функций.

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

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

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

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

14.1.5. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Исследование переходных процессов в электрических цепях.

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.

Согласована на портале № 73258

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
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 № 73258