МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УРиМД
_____Нариманова Г.Н.
«05» _____03_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Электроника, микроэлектроника и программирование цифровых устройств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	26	26	26	78	часов
Лабораторные занятия	36	36	36	108	часов
Курсовая работа			18	18	часов
Самостоятельная работа	46	82	100	228	часов
Подготовка и сдача экзамена			36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	144	216	468	часов
	3	4	6	13	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	1
Зачет с оценкой	2
Экзамен	3
Курсовая работа	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нариманова Г.Н.
Должность: И.о. проректора по УРиМД
Дата подписания: 05.03.2025
Уникальный программный ключ:
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Томск

Согласована на портале № 83374

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основ современных способов обработки информации с использованием средств вычислительной и микропроцессорной техники, знакомство с популярными программными продуктами, применяемыми как в инженерных расчетах, так в офисных технологиях, освоение навыков программирования на языке высокого уровня. Исследование методов и алгоритмов поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с соблюдением основных требований информационной безопасности. Изучение математических методов и стандартных программных средств компьютерного моделирования.

1.2. Задачи дисциплины

1. Осуществление поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода и средств автоматизированного проектирования и моделирования для решения задач электротехники, электроники, микро- и наноэлектроники.
2. Освоение современной вычислительной техники и микропроцессорных устройств и применение их в решении учебных и исследовательских задач. Знакомство с устройством, принципами работы компьютера, оперирование популярным (системным и прикладным) программным обеспечением в задачах профессиональной деятельности.
3. Получение навыков программирования на языке высокого уровня, создания собственных программных модулей. Написание программ, реализующих алгоритмы и методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с соблюдением основных требований информационной безопасности.
4. Изучение методов математического моделирования процессов предметной области - электроники и наноэлектроники, имитационных численных методов и средств автоматизированного проектирования электронных схем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль фундаментальной инженерной подготовки (general hard skills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 83374

ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1. Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности	Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в программировании, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности.
	ОПК-3.2. Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также программировать на языке высокого уровня.
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности	Владеет практическими навыками программирования на языке высокого уровня, умеет создавать грамотный и безопасный программный код при решении задач в области профессиональной деятельности.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает приемы, способы и методы применения вычислительной техники при выполнении функции сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных	Знает приемы, способы и методы применения вычислительной техники при программировании, имеет представление о расположении создаваемых структур данных в памяти компьютера, знает принципы программного управления устройствами ввода-вывода.
	ОПК-4.2. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Умеет работать с информацией по программированию в глобальных компьютерных сетях.
	ОПК-4.3. Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий	Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием моделирования и программирования.

Согласована на портале № 83374

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования	Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, знаком с основами структур данных, понимает принципы взаимодействия аппаратного обеспечения ПК, операционной системы и пользовательских программ.
	ОПК-5.2. Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области программирования микроконтроллеров и аппаратно независимых систем высокого уровня.
	ОПК-5.3. Владеет практическими навыками программирования	Владеет практическими навыками программирования на языке высокого уровня.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц, 468 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	204	62	62	80
Лекционные занятия	78	26	26	26
Лабораторные занятия	108	36	36	36
Курсовая работа	18			18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	228	46	82	100
Подготовка к зачету	14	14		
Подготовка к тестированию	42	14	14	14
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	114	18	54	42
Подготовка к зачету с оценкой	14		14	
Написание отчета по курсовой работе	44			44
Подготовка и сдача экзамена	36			36
Общая трудоемкость (в часах)	468	108	144	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	13	3	4	6

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 83374

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Информатика. Информация. Информационные технологии.	2	-	-	4	6	ОПК-3, ОПК-4
2 Представление информации.	4	8	-	6	18	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
3 Вычислительное устройство. Программное обеспечение.	4	4	-	8	16	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
4 Операционные системы. Прикладное программное обеспечение.	4	4	-	6	14	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
5 Инструментальное программное обеспечение	4	4	-	6	14	ОПК-4, ОПК-5
6 Информационные сети	4	4	-	8	16	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
7 Язык программирования высокого уровня	4	12	-	8	24	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Итого за семестр	26	36	0	46	108	
2 семестр						
8 Переменные. Ссылки. Указатели.	2	4	-	10	16	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
9 Подпрограммы. Библиотеки. Вызов подпрограмм.	4	4	-	10	18	ОПК-3, ОПК-4
10 Массивы. Двумерные массивы. Строки.	4	12	-	16	32	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
11 Операции ввода/вывода. Файловые операции.	4	4	-	10	18	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
12 Структуры данных.	4	4	-	12	20	ОПК-4, ОПК-5
13 Специальные структуры данных. Операции с разрядами.	4	4	-	12	20	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
14 Классы. Наследование.	4	4	-	12	20	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Итого за семестр	26	36	0	82	144	
3 семестр						

Согласована на портале № 83374

15 Математическое моделирование. Математические пакеты	4	4	18	14	40	ОПК-3, ОПК-4
16 Системы автоматизированного проектирования	4	4		14	22	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
17 Математические модели объектов электроники	4	8		14	26	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
18 Численные методы, численные эксперименты	4	8		14	26	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
19 Моделирование объектов теории поля	2	4		14	20	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
20 Моделирование электрической цепи в САПР	4	4		14	22	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
21 Обработка и анализ результатов моделирования	4	4		16	24	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Итого за семестр	26	36	18	100	180	
Итого	78	108	18	228	432	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Информатика. Информация. Информационные технологии.	Сигналы. Данные. Информация. Концепции в понимании информации. Свойства информации. Классификация информации. Формы представления информации. Информационные технологии. Информационное общество.	2	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	
2 Представление информации.	Системы счисления. Элементы математической логики. Разрядность данных. Представление данных: бит, байт, целое число, вещественное число, символ, текст, графическая информация, аудиосигнал, видеопоток.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

3 Вычислительное устройство. Программное обеспечение.	Программная и аппаратная составляющие вычислительного устройства. История вычислительной техники. Поколения ЭВМ. Типы компьютеров. Устройство компьютера. Основные узлы и их технические характеристики. Классификация программного обеспечения. Взаимодействие ПО. Системное ПО. Операционные системы. Состав операционной системы. Файловая система, диспетчер программ. Псевдопараллелизм, очередь задач.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
4 Операционные системы. Прикладное программное обеспечение.	ОС Windows, ОС Linux: команды ОС, файловая система, командный процессор, оболочка bash, скрипты оболочки bash. Офисные пакеты. Редакторы. Текстовые редакторы, редакторы таблиц, графические редакторы, презентации. Программы обработки аудио- и видеофайлов.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
5 Инструментальное программное обеспечение	Языки программирования. Создание алгоритмов и программ. Отладочные среды. Процесс написания программ: компилляция, сборка, выполнение, трассировка. Обнаружение ошибок, тестирование.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
6 Информационные сети	Компьютерные сети, Интернет. Модель OSI. Топологии сети. Адресация. Коммутация и мультиплексирование. Пакеты, сетевые протоколы, стеки, инкапсуляция. Коммуникационное оборудование. Информационная безопасность.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
7 Язык программирования высокого уровня	Языки высокого уровня. Элементы программы. Типы данных. Переменные и константы. Отладочная среда, процесс отладки и трассировки кода. Подключение библиотек. Алгоритмические конструкции. Переменные, операторы и подпрограммы. Операторы выбора. Операторы цикла. Использование переменных логического типа (bool). Оператор безусловного перехода. Оператор множественного выбора switch.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

	Итого за семестр	26	
2 семестр			
8 Переменные. Ссылки. Указатели.	Стандартные типы данных языка C++. Двоичный формат хранения данных. Форматы хранения числовых данных. Понятие переменных и констант. Явное и неявное преобразование типов данных. Понятие указателя. Типизированные и нетипизированные указатели. Операции адресации и разадресации. Визуализация адресов. Смещение относительно адреса. Статическое и динамическое распределение памяти. Функции динамического распределения памяти. Генерация случайных чисел. Ссылочные переменные. Константные указатели и ссылки.	2	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
9 Подпрограммы. Библиотеки. Вызов подпрограмм.	Библиотеки подпрограмм. Компиляция подпрограмм. Заголовочные файлы. Написание подпрограмм (процедура, функция). Тип возвращаемого значения. Оператор return. Тип void. Формальные и фактические параметры. Передача параметров в тело функции "по значению", "по указателю" и "по ссылке". Область видимости переменных. Глобальные и локальные переменные. Перегрузка функций. Прототипы функций. Функции библиотеки <math.h>. Отладка программ. Трассировка и отладка программного кода.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

10 Массивы. Двумерные массивы. Строки.	Понятие массива. Индексация, элемент массива, размерность массива. Указатели на массивы. Основные способы обращения к элементам массивов "по индексу" и "адрес+смещение". Статические и динамические массивы. Выделение памяти под массив. Освобождение памяти. Передача массива в функцию. Понятие матрицы. Строки и столбцы матрицы. Индексация, элемент массива, размерность массива. Статические массивы. Типы хранения в памяти двумерных массивов. Выделение памяти под двумерный динамический массив. Освобождение памяти. Матричные операции. Работа со строками. Символ "конец строки". Строки как массивы символов char[N]. Строки как указатели char*. Сравнение строк, копирование строк. Динамические строки. Ввод-вывод строк. Библиотека <string.h>. Стандартные функции преобразования типов. Длина строки и размер строкового массива. Разбиение строки на слова.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
11 Операции ввода/вывода. Файловые операции.	Ввод данных (вывод на экран) и запись в файл (чтение из файла) форматным способом: Тип данных FILE. Спецификаторы открытия файла "w", "a", "r", "t". И подпрограммы fopen_s(); fprintf(); fclose(); fscanf_s(); feof(). Потоковая работа с файлами при помощи объектов классов ofstream и ifstream: Библиотека #include <fstream>. Объект для записи в файл std::ofstream fout и его функции: fout.open(); fout <<; fout.close(). Объект для чтения из файла: std::ifstream fin и его функции: fin.is_open(); fin.eof()); fin >>; fin.getline().	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

12 Структуры данных.	Структуры - конструируемые типы данных. Структуры (struct). Поля структуры. Статические и динамические переменные структурного типа. Обращение к полям статических и динамических структурных объектов. Указатели на структуру. Структура, содержащая динамические поля. Корректное выделение и освобождение памяти. Структуры, включающие динамические массивы и строки. Динамический массив структур.	4	ОПК-5
	Итого	4	
13 Специальные структуры данных. Операции с разрядами.	Специфические типы структур: битовые поля (bitmap) и объединения (union). Комбинация при помощи объединения битовой карты и числового типа данных позволяет обращаться к переменной целиком или по отдельным битам числа. Логические битовые операции "~" (not), "&" (and), "|" (or), "^"(xor) и битовые операции сдвига "<<" и ">>". Работа при помощи маски (mask) и побитовый ввод-вывод числовых переменных.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
14 Классы. Наследование.	Введение в понятие класс. Свойства (properties) и методы (method) классов. Объекты (object) класса. Конструктор и деструктор. set- и get- методы. Спецификаторы доступа public, private и protected. Поля и методы статических и динамических объектов класса. Перегрузка операторов. Дружественные функции (friend). Отделение интерфейса от реализации. Инкапсуляция и наследование.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
	Итого за семестр	26	
3 семестр			

Согласована на портале № 83374

15 Математическое моделирование. Математические пакеты	Возможности вычислительных пакетов. Понятие математической модели объекта предметной области исследований. Матричные представления о математической модели. Дифференциальные уравнения, описывающие физические законы. Решение систем уравнений, описывающих объекты и процессы предметной области. Представление функции, графики и зависимости. Вычислительные пакеты MathCAD, MATLAB, Matematica и аналоги. Возможности, функции, интерфейсы, вычислительные ядра, производители.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
16 Системы автоматизированного проектирования	Системы автоматизированного проектирования объектов предметной области. CAD\CAM\CAE. САПР электронных схем. Язык описания электрических схем SPICE. Редакторы, интерфейсы, ввод/вывод результатов моделирования. Виды исследования, временная и частотная область. Выдача задания, составление ТЗ на курсовую работу.	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
17 Математические модели объектов электроники	Описание объектов предметной области системами дифференциальных уравнений. Решение СДУ. СДУ в частных производных. Начальные условия. Операторные методы решения СДУ. Неединственность решения нелинейных СДУ. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Операционное исчисление. Преобразование Лапласа. Передаточная функция, АЧХ и ФЧХ, основные характеристики. Тория автоматического управления. Переходные процессы, настройка на оптимум, устойчивость сигнала.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

18 Численные методы, численные эксперименты	Численные схемы решения СДУ. Метод Эйлера. Разностные схемы высоких порядков. Точность вычислений, погрешность численного метода, подбор шага интегрирования. Устойчивость численного метода. Решение СДУ в частных производных. Представление сигнала во временной и частотной областях. Применение теории функциональных рядов для моделирования явлений предметной области. Ряды Тейлора. Ряды Фурье, гармонические составляющие. Спектр сигнала, представление АЧХ объекта (схемы).	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
19 Моделирование объектов теории поля	Математическое описание объекта, дивиргенция, ротор. Магнитные, электрические, тепловые поля: дифференциальные уравнения, их описывающие. Начальные условия, граничные значения. Численная модель. Получение и представление результатов. Специализированные САПР.	2	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	2	
20 Моделирование электрической цепи в САПР	Изучение специализированных САПР электронных схем. Язык описания топологии электронных цепей и электро-радиоэлементов SPICE. SPICE-ориентированные САПР. Параметры SPICE-моделей элементов схем и их связь с математическими моделями их схем замещения. Численное ядро, заложенное в основу SPICE-ориентированных САПР. Этапы и виды имитационного моделирования.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
21 Обработка и анализ результатов моделирования	Построение графиков и зависимостей во временной и частотной развертке. Интерполяция и экстраполяция функции, погрешность интерполяции.	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		26	
Итого		78	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.
Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Согласована на портале № 83374

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Представление информации.	Выполнение арифметической операции в заданной системе счисления. Произвести заданную преподавателем арифметическую/логическую операцию над числами в заданной системе счисления. Показать переход и десятичной в n-арную систему и обратно, проверить расчет в десятичной системе.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Произвести вычисление заданной преподавателем логической функции (выражения), используя заданные логические операции. Составить структурную схему логической операции. Произвести нормализацию логического выражения, вычислить его значение. Сравнить результаты исходной и нормированной операций, построив таблицу истинности.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	8	
3 Вычислительное устройство. Программное обеспечение.	Работа с настройками параметров аппаратной реализации компьютера. Описать аппаратное устройство вашего домашнего компьютера, процессор, чипсет, банки памяти, графическую систему, используемые внутренние шины, порты внешнего взаимодействия, периферийные устройства, BIOS, версию используемой операционной системы.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
4 Операционные системы. Прикладное программное обеспечение.	Работа с операционной системой и прикладным программным обеспечением. По заданию преподавателя построить скрипты оболочки bash для ОС Linux, применить их и продемонстрировать корректность выполнения. Оформить отчет, используя текстовый редактор, редактор таблиц, графический редактор и программу работы с презентациями.	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

5 Инструментальное программное обеспечение	Работа с реестром операционной системы. По заданию преподавателя обобщенно описать структуру программного обеспечения на вашем домашнем компьютере: BIOS, операционную систему, файловую систему, реестр программ, перечень драйверов, основные службы ОС, установленные прикладные программы.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
6 Информационные сети	Работа с сетевыми утилитами. По заданию преподавателя в окне командной строки (Alt+Print Scr) исследуйте утилиты операционной системы, описывающие настройки сетевого взаимодействия ОС: - ipconfig (собрать информацию об адресах сетевого адаптера: MAC-адрес, IP-адрес IP4 и IP6, HostName), - ping (проверьте настройку сетевого адаптера, доступность основного шлюза и доступность заданного удаленного узла), - tracert или pathping (получите список адресов сетевых устройств на маршруте от вашего компьютера до заданного удаленного узла, определите адрес роутера, на котором производится переопределение локальных адресов в глобальные NAT), - arp (получите ARP-таблицу вашего компьютера, MAC-адрес основного шлюза), - netstat (получите список соединений/сокетов (адрес:порт) вашего компьютера.	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

7 Язык программирования высокого уровня	Написание программы на языке программирования высокого уровня. Используя изучаемую отладочную среду, создать, отладить, откомпиллировать и запустить на выполнение программу. Проиллюстрировать процесс пошаговой трассировки кода и обнаружение ошибок в коде. Продемонстрировать преподавателю папку с проектом программы, исходный код, заголовочные файлы, откомпиллированный код и исполняемый файл. Запустить программу из командной строки операционной системы (а не из отладочной среды).	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
	Работа с переменными, операции ввода/вывода. Написать программу по заданию преподавателя, задающую переменные различного типа. Обеспечить ввод переменных с клавиатуры и вывод их на экран двумя способами: форматного способа ввода/вывода (библиотека <stdio>) и потокового (библиотека <iostream>). Проиллюстрировать требуемый формат вывода данных на экран. Продемонстрировать использование арифметических операций над переменными, показать явное и неявное преобразование типов переменных. Провести пошаговую трассировку программы, показать корректность её работы.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Создание программы с ветвлением. По заданию преподавателя написать программу, использующую операторы выбора (if, if-else, switch) и операторы цикла (while, do-while, for). При вычислении условного выражения использовать переменные логического типа (bool). Обеспечить необходимое и достаточное число итераций цикла при помощи операторов прерывания цикла (break, return, continue). При организации диалога с пользователем применить оператор множественного выбора switch и перечислимый тип данных (enum).	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	12	
	Итого за семестр	36	
2 семестр			

Согласована на портале № 83374

8 Переменные. Ссылки. Указатели.	Работа с переменными. Написать программу по заданию преподавателя. Проиллюстрировать обращение к переменной требуемого типа при помощи ссылки и указателя на нее. Вывести адреса переменных, использовать в программе для указателя операции "адресации" и "разадресации", арифметические операции с указателями и "смещение относительно адреса". Проиллюстрировать применение типизированных и нетипизированных указателей. Создать в программе динамическую переменную, корректно распределив под нее память и осовбодив ее в конце программы. Применить оператор new и функции динамического распределения памяти из библиотеки <malloc>.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
9 Подпрограммы. Библиотеки. Вызов подпрограмм.	Работа с подпрограммами. Написать собственные процедуры/функции по заданию преподавателя. Определить тип возвращаемого значения и реализовать оператор return. Задать список формальных параметров с указанием типа аргументов. Написать пример процедуры, имеющей тип void. Реализовать передачу параметров в тело функции тремя способами: "по значению", "по указателю" и "по ссылке". При вызове функции из основной программы показать корректность передачи в/из подпрограммы фактических параметров.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

10 Массивы. Двумерные массивы. Строки.	Работа с одномерными массивами. Написать программу, создающую статические и динамические массивы заданного типа и размера. Проиллюстрировать обращение к элементам массивов "по индексу" и технологии "адрес+смещение" (работа с элементами массива через указатели). Показать корректность выделения памяти под динамический массив и ее освобождение. Написать функции для выполнения заданных операций с одномерными массивами.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Работа с двумерными массивами. Написать программу, иллюстрирующую заданный преподавателем способ хранения матрицы с элементами определенного типа. Реализовать корректное выделение памяти под двумерный массив и освобождение памяти. Написать функции, реализующие заданные матричные операции и операции ввода/вывода. В основной программе использовать статические и динамические переменные созданного матричного типа данных.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Работа со строками c-type. Проиллюстрировать в созданной программе работу с символьными строками как массивами символов и как указателями на одномерный динамический массив символов. Продемонстрировать корректное сравнение содержимого строк (и их указателей), копирование содержимого строк (и их указателей), определение длинны строки. Реализовать ввод-вывод строк при помощи собственных подпрограмм. Продемонстрировать работу процедур из библиотеки <string>.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	12	

Согласована на портале № 83374

11 Операции ввода/вывода. Файловые операции.	Работа с файлами, ввод/вывод. Написать программу, демонстрирующую ввод/вывод переменных разного типа (в том числе - строкового) с клавиатуры/на экран и текстового файла. Продемонстрировать использование форматного способа ввода/вывода (библиотека <stdio>) и потокового (библиотеки <iostream> и <fstream>). Продемонстрировать связывание файловой программной переменной с файлом на диске, корректность открытия/закрытия файла, проверку окончания файла.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
12 Структуры данных.	Работа со структурированными данными. По заданию преподавателя создать структуру (struct), описывающую некоторый объект предметной области. Структура должна содержать динамический массив и/или строку. Продемонстрировать в основной программе использование статических и динамических переменных (указателей или ссылок) разработанного структурного типа. Доказать корректность выделения и освобождения памяти. Поля создаваемых переменных структурного типа читать из файла.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	
13 Специальные структуры данных. Операции с разрядами.	Реализация поразрядных (битовых) операций. По заданной преподавателем поразрядной логической операции с одно-, двух-, четырехбайтным числом построить программу, реализующую данную функцию двумя способами: (а) при помощи битовых операций и маски и (б) при помощи специальных структур (битовые поля bitmap и объединения union).	4	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

14 Классы. Наследование.	Работа с объектами классов. Создать класс, описывающий сущность предметной области. Написать конструктор и деструктор, set- и get-методы. Продемонстрировать использование спецификаторов доступа public, private и protected. Написать оператор и дружественную функцию для класса. При необходимости написать наследуемый класс. Продемонстрировать использование статических и динамических экземпляров класса.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
	Итого за семестр	36	
3 семестр			
15 Математическое моделирование. Математические пакеты	Исследование функции в вычислительном математическом пакете: построение графиков, поиск корней, поиск экстремумов, задание точности вычислений. Интегрирование и дифференцирование функции. Исследование гармонической функции (амплитуда, частота, фаза), исследование периодической несинусоидальной функции, методы модуляции.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
16 Системы автоматизированного проектирования	Программирование матричных операций в имитационном пакете. Элемент матрицы. Строка и столбец матрицы. Размерность матрицы. Матричные операции. Вектор. Операции с векторами. Треугольная, диагональная, единичная и нулевая матрицы, их свойства. Определитель матрицы и его свойства. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эквивалентные преобразования строк (столбцов) матрицы. Линейная зависимость (независимость) векторов. Линейная комбинация векторов. Базис в векторном пространстве. Ранг матрицы. Обратная матрица, ее свойства.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

17 Математические модели объектов электроники	Описание объекта предметной области в виде системы уравнений. Электрическая цепь постоянного тока. По заданной схеме цепи постоянного тока произвести расчет токов, напряжений и мощностей в цепи постоянного тока. Используя закон Ома и законы Кирхгофа построить СЛАУ. Провести расчеты в математическом пакете. Рассчитать баланс мощностей.	4	ОПК-4, ОПК-5
	Решение в MathCAD систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Индивидуальное задание по 3 СЛАУ (единственное решение, СЛАУ с вырожденной матрицей, однородные СЛАУ). Построить ранг основной и расширенной матрицы, сделать вывод о существовании и единственности решения. Методы построения решения: умножение на обратную матрицу, метод Гаусса, правило Крамера. Общее и частное решение вырожденной СЛАУ: построить решение вырожденной СЛАУ как линейную комбинацию решений.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	8	

Согласована на портале № 83374

18 Численные методы, численные эксперименты	Работа с комплексными числами в MathCAD. Действительная и мнимая части комплексного числа. Полярная система координат. Декартово и полярное представление комплексного числа. Аргумент и модуль. Операции с комплексными числами. Тригонометрическое и показательное представление комплексного числа. Возведение в степень, извлечение корня и поиск корней полинома в комплексном пространстве. Представление гармонической функции в виде вращающегося вектора в комплексной плоскости.	4	ОПК-3, ОПК-4
	По заданной принципиальной схеме цепи переменного тока произвести расчет токов, напряжений и мощностей. Задать комплексные сопротивления участков цепи. По законам Ома и Кирхгофа построить СЛАУ, решить её в комплексной форме. Показать на графике комплексные токи, напряжения и мощности - как вращающиеся в комплексной плоскости вектора и как гармонические функции. Проверить баланс мощностей для цепи перемнного тока.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	8	
19 Моделирование объектов теории поля	Расчет электромагнитной системы (электрическая машина, трансформатор, дроссель, индуктор с сердечником) в расчет параметров в математическом пакете.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
20 Моделирование электрической цепи в САПР	Моделирование электромагнитной системы (электрическая машина, трансформатор, дроссель, индуктора с сердечником) в специализированном САПР. Моделирование поведения электромагнитных полей в САПР.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	

Согласована на портале № 83374

21 Обработка и анализ результатов моделирования	Интерполяция (экстраполяция) данных, представленных в виде числового ряда, описывающего некоторую физическую величину. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Построение графиков полученного числового ряда, оценка погрешности интерполяции (экстраполяции). Подбор аналитической зависимости, описывающей заданную физическую величину.	4	ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		108	

5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр		
Получение индивидуального задания на курсовую работу. Цель - провести моделирование некоторого физического процесса (заданной преподавателем электрической схемы).	4	ОПК-3, ОПК-4
Математическая модель объекта (явления) предметной области. Базируясь на известных физических законах построить систему уравнений в некотором виде, описывающую электрическую цепь переменного тока.	4	ОПК-3, ОПК-5
Численное моделирование. Полученную систему уравнений решить известным вычислительным способом, построив разностную схему, численную модель и т.п. Получить численные результаты, интерпретировать их.	4	ОПК-3, ОПК-4
Построить модель этого же объекта в известных САПР, получить результаты моделирования, сравнить с результатами численного эксперимента. Построить графики, провести анализ результатов, сделать выводы. Если требуется - добавить анализ при вариации параметров, в частотной области, провести интерполяцию/экстраполяцию полученных числовых рядов (зависимостей).	4	ОПК-4, ОПК-5
Подготовить отчет по индивидуальному заданию. Подготовить доклад с презентацией для защиты курсовой работы. Защита КР.	2	ОПК-3, ОПК-5
Итого за семестр	18	
Итого	18	

Примерная тематика курсовых работ:

1. Расчет электрической цепи постоянного тока с количеством источников напряжения не менее 3 и активных сопротивлений - не менее 10.
2. Расчет электрической схемы и моделирование работы пассивного фильтра нижних частот.
3. Расчет электрической схемы и моделирование работы пассивного фильтра верхних частот.

Согласована на портале № 83374

4. Расчет электрической схемы и моделирование работы полосового фильтра.
5. Расчет электрической схемы замещения электроснабжения лаборатории и моделирование ее работы.
6. Расчет и моделирование работы схемы преобразователя сигналов с количеством узлов не менее 5 и дискретных элементов - не менее 15.
7. Расчет однофазной электрической цепи переменного тока (выпрямитель "диодный мост").
8. Расчет однофазной электрической цепи переменного тока (выпрямитель "со средней точкой").
9. Расчет трехфазной цепи переменного тока (выпрямителя "диодный мост").
10. Расчет непосредственного понижающего преобразователя постоянного напряжения с ШИМ при заданной длительности импульсного сигнала управления.
11. Расчет непосредственного повышающего преобразователя постоянного напряжения с ШИМ при заданной длительности импульсного сигнала управления.
12. Расчет непосредственного инвертирующего преобразователя постоянного напряжения с ШИМ при заданной длительности импульсного сигнала управления.
13. Расчет непосредственного преобразователя постоянного напряжения с ШИМ (схема Кука) при заданной длительности импульсного сигнала управления.
14. Расчет непосредственного преобразователя постоянного напряжения с ШИМ (схема Зета) при заданной длительности импульсного сигнала управления.
15. Расчет непосредственного преобразователя постоянного напряжения с ШИМ (схема Сепик) при заданной длительности импульсного сигнала управления.

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Информатика. Информация. Информационные технологии.	Подготовка к зачету	2	ОПК-3, ОПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-4	Тестирование
	Итого	4		
2 Представление информации.	Подготовка к зачету	2	ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	6		
3 Вычислительное устройство. Программное обеспечение.	Подготовка к зачету	2	ОПК-3, ОПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	8		

Согласована на портале № 83374

4 Операционные системы. Прикладное программное обеспечение.	Подготовка к зачету	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	6		
5 Инструментальное программное обеспечение	Подготовка к зачету	2	ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	6		
6 Информационные сети	Подготовка к зачету	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	8		
7 Язык программирования высокого уровня	Подготовка к зачету	2	ОПК-3, ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-3, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	8		
Итого за семестр		46		
2 семестр				
8 Переменные. Ссылки. Указатели.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-3, ОПК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	10		
9 Подпрограммы. Библиотеки. Вызов подпрограмм.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4	Лабораторная работа
	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-3, ОПК-4	Зачёт с оценкой
	Итого	10		

Согласована на портале № 83374

10 Массивы. Двумерные массивы. Строки.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	16		
11 Операции ввода/вывода. Файловые операции.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-5	Лабораторная работа
	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-3, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Итого	10		
12 Структуры данных.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Итого	12		
13 Специальные структуры данных. Операции с разрядами.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	12		
14 Классы. Наследование.	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-3, ОПК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ОПК-3, ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	12		
Итого за семестр		82		
3 семестр				

Согласована на портале № 83374

15 Математическое моделирование. Математические пакеты	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-3, ОПК-4	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	14		
16 Системы автоматизированного проектирования	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-4, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-4, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	14		
17 Математические модели объектов электроники	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-3, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	14		
18 Численные методы, численные эксперименты	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-3, ОПК-4	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	14		

Согласована на портале № 83374

19 Моделирование объектов теории поля	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-3, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-5	Лабораторная работа
	Итого	14		
20 Моделирование электрической цепи в САПР	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-3, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	14		
21 Обработка и анализ результатов моделирования	Написание отчета по курсовой работе	8	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-3, ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	16		
Итого за семестр		100		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		264		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен
ОПК-4	+	+	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен

Согласована на портале № 83374

ОПК-5	+	+	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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				
Зачёт	10	10	10	30
Лабораторная работа	12	12	16	40
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	32	32	36	100
Нарастающим итогом	32	64	100	100
2 семестр				
Зачёт с оценкой	10	10	10	30
Лабораторная работа	12	12	16	40
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	32	32	36	100
Нарастающим итогом	32	64	100	100
3 семестр				
Лабораторная работа	12	12	16	40
Тестирование	10	10	10	30
Экзамен				30
Итого максимум за период	22	22	26	100
Нарастающим итогом	22	44	70	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

Формы контроля	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
3 семестр				
Отчет по курсовой работе	30	30	40	100
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Согласована на портале № 83374

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Программирование: Учебное пособие / В. М. Зюзьков - 2013. 186 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5987.

2. Саблина, Г. В. Информатика : учебное пособие / Г. В. Саблина, Д. С. Худяков. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 86 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/306272.

7.2. Дополнительная литература

1. Практикум по объектно-ориентированному программированию: Учебное пособие / Ю. В. Морозова - 2021. 186 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9758.

2. Информатика: Конспект лекций / Д. В. Дубинин - 2016. 73 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6559.

3. Информатика: Численные методы / Д. В. Дубинин - 2017. 116 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7416.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Информационные технологии. Часть 1. Программирование на C++.: Руководство по организации самостоятельной работы / С. Г. Михальченко - 2016. 162 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6385.

2. Дуркин, В. В. Информатика : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, О. Н. Шлыкова. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 59 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152237.

7.3.2. 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,

Согласована на портале № 83374

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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Вычислительная лаборатория: 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); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 201б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DViT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Microsoft Visual Studio;
- Windows XP;

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс: 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); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 301б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DViT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 83374

- Far Manager;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Visual Studio;
- Windows XP Pro;

Лаборатория компьютерных сетей и промышленной автоматизации / Лаборатория (ГПО) / Компьютерный класс: 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); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 338 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Персональные компьютеры (13 шт.);
- Стенды «Промышленная электроника» Деконт-182 (7 шт.);
- Комплект имитаторов сигналов(7 шт.);
- Коммутатор 3COM SuperStackSwitch 4226T;
- Коммутатор 3COM SuperStack-3 Switch 3226;
- Коммутационный шкаф с патч-панелями;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Mozilla Firefox;
- Visual Studio;
- Windows XP;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Лаборатория компьютерных сетей и промышленной автоматизации / Лаборатория (ГПО) / Компьютерный класс: 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); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 338 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Персональные компьютеры (13 шт.);
- Стенды «Промышленная электроника» Деконт-182 (7 шт.);
- Комплект имитаторов сигналов(7 шт.);
- Коммутатор 3COM SuperStackSwitch 4226T;
- Коммутатор 3COM SuperStack-3 Switch 3226;
- Коммутационный шкаф с патч-панелями;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- ASIMEC;
- LTspice 4;
- LibreOffice;
- Mathworks Matlab;
- Microsoft Visio 2010;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Visual Studio;
- Windows XP;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы),

Согласована на портале № 83374

расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Информатика. Информация. Информационные технологии.	ОПК-3, ОПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 83374

2 Представление информации.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Вычислительное устройство. Программное обеспечение.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Операционные системы. Прикладное программное обеспечение.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Инструментальное программное обеспечение	ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Информационные сети	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Язык программирования высокого уровня	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Переменные. Ссылки. Указатели.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Подпрограммы. Библиотеки. Вызов подпрограмм.	ОПК-3, ОПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 83374

10 Массивы. Двумерные массивы. Строки.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
11 Операции ввода/вывода. Файловые операции.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
12 Структуры данных.	ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
13 Специальные структуры данных. Операции с разрядами.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
14 Классы. Наследование.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
15 Математическое моделирование. Математические пакеты	ОПК-3, ОПК-4	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
16 Системы автоматизированного проектирования	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 83374

17 Математические модели объектов электроники	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
18 Численные методы, численные эксперименты	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
19 Моделирование объектов теории поля	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
20 Моделирование электрической цепи в САПР	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
21 Обработка и анализ результатов моделирования	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

Согласована на портале № 83374

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что будет выведено на экран после выполнения следующего программного кода:
   float y= 123.4567890;
   printf("x=%10.3f",y);

Согласована на портале № 83374

Варианты ответов:
а) x=123,457
б) y=123,4567890
в) x=123,4567890
г) y=123,456

2. Как подключить фрагменты программного кода, библиотеки и заголовочные файлы класса к своей программе?
   Варианты ответов:
   а) используя директиву #include
   б) используя директиву #define
   в) используя файл описания *.h (header)
   г) используя файловую переменную FILE*
3. При помощи какого оператора освобождается динамическая память, если выделение памяти производилось оператором new?
   int *y = new(int)
   Варианты ответов:
   а) delete y;
   б) y= (int*)malloc(sizeof(int));
   в) free(y);
   г) y= (int*)calloc(1, sizeof(int));
4. Что будет выведено на экран после выполнения следующего программного кода:
   int y=14; f(y); cout << y; y=16;
   Если функция f задана следующим образом:
   void f(int &x) { x++; }
   Варианты ответов:
   а) 15
   б) 17
   в) 16
   г) 14
5. К какому типу операторов относится запись:
   do i++; while(i<100);
   Варианты ответов:
   а) оператор цикла
   б) оператор выбора
   в) оператор ввода-вывода
   г) оператор присваивания
6. Что будет выведено на экран после выполнения следующего программного кода:
   int A[10];
   for(int i=0; i<< *(P+2) << endl;
   Варианты ответов:
   а) 8
   б) 9
   в) 1
   г) 2
7. Сколько раз выполнится тело цикла в приведенном ниже программном коде?
   int a=6;
   do { cout << a; a++; } while (a<10);
   Варианты ответов:
   а) 4
   б) 9
   в) 6789
   г) 5
8. Что будет выведено на экран после выполнения следующего программного кода:
   double x= 12.3; double *y=&x;
   y=y+1; cout << *(y-1)-1 << endl;
   если переменная a лежит по адресу 0012FF6E?
   Варианты ответов:

Согласована на портале № 83374

а) 11,3
б) 12,3
в) 0012FF6E
г) 0012FF6A

9. Что будет выведено на экран после выполнения следующего программного кода:
char a=65; a= a++; cout << a << endl;
если ASCII-код символа "A" равен 65?
Варианты ответов:
а) B
б) a=65endl
в) C
г) A
10. Оператор while это
а) условный оператор
б) оператор цикла с постусловием
в) оператор выбора
г) оператор цикла с предусловием

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Что представляет собой символьная строка? Как используются стандартные функции форматного и потокового ввода-вывода в работе со строками?
2. Как обозначается конец строки, для чего он нужен? Как производится присваивание (копирование) строковых переменных?
3. Как определить количество символов в массиве? В строке?
4. Можно ли обращаться к элементам строки при помощи оператора «квадратные скобки», а по технологии «адрес + смещение»?
5. Что такое адрес строки? Как сравнить две строковых переменных?
6. Что такое текстовый файл? Опишите последовательность записи строки в файл потоковым способом.
7. Что представляют собой файловые переменные типа FILE из библиотеки как с ними работать? Какое им присваивается значение?
8. Что представляют собой объекты файлового ввода-вывода и из библиотеки ? Как с ними работать?
9. Опишите последовательность записи числа в файл форматным способом, используя переменные типа FILE из библиотеки .
10. Возможно ли в полях структуры размещать данные различных типов? Как выделяется память под динамическую переменную структурного типа, как освобождается?
11. Как размещаются в переменной структурного типа ячейки полей структуры?
12. Как осуществляется обращение к полям статической переменной структурного типа? В чем отличие от обращения к динамической переменной?
13. Что такое объединение (union), как размещаются поля в переменных такого типа данных?
14. Что такое указатель на структуру, как с ним работать, как обращаться к полям структурной переменной «по адресу?»
15. Как осуществляется обращение к полям динамической переменной структурного типа?
16. Как запрограммировать побитное обращение к переменным целых типов.
17. Как размещаются в памяти поля переменной типа union?
18. Как работает двоичная побитная операция | «или», что получится в результате вычисления 23|112?
19. Как работает двоичная побитная операция ^ «исключающее или», что получится в результате 103^112?
20. Что такое битовые поля и как с ними работать?

9.1.3. Перечень вопросов для зачета

1. Понятие информации. Предмет информатики. Информационные процессы. Информатизация общества. Компьютеры.
2. Технология проектирования и отладки программ. Инструментальные средства программирования.

Согласована на портале № 83374

3. Основы программирования на языке верхнего уровня (на примере C++).
4. Процесс создания программного кода. Отладка программ. Трассировка программного кода.
5. Операторы выбора.
6. Перечисляемый тип данных.
7. Операторы цикла.
8. Использование переменных логического типа.
9. Принципы обращения к ячейкам памяти. Адрес переменной.
10. Указатели. Адрес переменной.

9.1.4. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Статическое и динамическое распределение памяти. Функции динамического распределения памяти. Освобождение памяти. Операторы new и delete.
2. Обращение к переменным "по имени" и "по адресу".
3. Отличие указателя от динамической переменной.
4. Подпрограммы: процедуры и функции. Структура подпрограммы.
5. Подпрограммы: Формальные и фактические параметры. Передача параметров в тело функции. Вызов подпрограммы. Возвращение значения, оператор return.
6. Область видимости переменной. Описание и вызов подпрограммы. Прототип подпрограммы. Адрес функции, указатель на подпрограмму.
7. Область видимости переменной. Глобальные и локальные переменные. Перегрузка функций.
8. Массивы - хранилище однотипных данных. Одномерные (вектора) и многомерные (матрицы) массивы. Описание массива, обращение к элементам массива по индексу.
9. Работа с массивами в цикле. Статические и динамические массивы.
10. Функции calloc(), malloc() и free(). Адрес массива = адрес начальной ячейки. Указатель на массив.
11. Передача массива в функцию.
12. Динамические одномерные и двумерные массивы.
13. Обращение к элементам массива по индексу и "адрес+смещение".
14. Двумерные статические и динамические массивы. Обращение к ячейкам двумерного массива
15. Три способа размещения в памяти двумерных массивов. Освобождение памяти.

9.1.5. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Возможности вычислительных пакетов. Как строится математическая модель объекта предметной области исследований?
2. Матричные представления о математической модели, как их использовать в решении систем уравнений?
3. Дифференциальные уравнения, описывающие физические законы. Как интерпретируется решение систем уравнений, описывающих объекты и процессы предметной области?
4. Вычислительные пакеты MathCAD, MATLAB, Matematica. Какие у них имеются возможности, функции, интерфейсы, вычислительные ядра?
5. Системы автоматизированного проектирования объектов предметной области CAD\CAM\CAE. Какова логика их применения при проектировании электронных схем?
6. САПР электронных схем. Как язык описания электрических схем SPICE задает топологию схемы и ее элементы?
7. Описание объектов предметной области системами дифференциальных уравнений. Как влияет на решение СДУ задание начальных условий?
8. Операторные методы решения СДУ. Что вы знаете о единственности (не единственности) решения нелинейных СДУ?
9. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Какие ряды и для чего используются?
10. Операционное исчисление. Для чего и как применяется преобразование Лапласа?
11. Передаточная функция, АЧХ и ФЧХ, какие основные характеристики прибора они описывают?
12. Переходные процессы, параметры переходного процесса. Как производится настройка на

Согласована на портале № 83374

оптимум САУ?
13. Переходные процессы, параметры переходного процесса. Как производится анализ устойчивость сигнала?
14. Численные схемы решения СДУ, метод Эйлера. Какие вы знаете разностные схемы более высоких порядков?
15. Точность численного решения, погрешность численного метода, как производится подбор шага интегрирования?
16. Точность численного решения. Как связаны погрешность численного метода и его устойчивость?
17. Какими зависимостями описывается представление сигнала во временной и частотной областях?
18. Применение теории функциональных рядов для моделирования явлений предметной области. Ряды Фурье, гармонические составляющие. Что такое спектр сигнала?
19. САПР электронных схем. Как в языке SPICE описываются топологии электронных цепей и электро- радиоэлементов?
20. SPICE- ориентированные САПР. Параметры SPICE-моделей элементов схем и как они связаны с математическими моделями их схем замещения?
21. Что такое интерполяция и экстраполяция функции? Как вычисляется погрешность интерполяции?

9.1.6. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Расчет электрической цепи постоянного тока с количеством источников напряжения не менее 3 и активных сопротивлений - не менее 10.
2. Расчет электрической схемы и моделирование работы пассивного фильтра нижних частот.
3. Расчет электрической схемы и моделирование работы пассивного фильтра верхних частот.
4. Расчет электрической схемы и моделирование работы полосового фильтра.
5. Расчет электрической схемы замещения электроснабжения лаборатории и моделирование ее работы.
6. Расчет и моделирование работы схемы преобразователя сигналов с количеством узлов не менее 5 и дискретных элементов - не менее 15.
7. Расчет однофазной электрической цепи переменного тока (выпрямитель "диодный мост").
8. Расчет однофазной электрической цепи переменного тока (выпрямитель "со средней точкой").
9. Расчет трехфазной цепи переменного тока (выпрямителя "диодный мост").
10. Расчет непосредственного понижающего преобразователя постоянного напряжения с ШИМ при заданной длительности импульсного сигнала управления.
11. Расчет непосредственного повышающего преобразователя постоянного напряжения с ШИМ при заданной длительности импульсного сигнала управления.
12. Расчет непосредственного инвертирующего преобразователя постоянного напряжения с ШИМ при заданной длительности импульсного сигнала управления.
13. Расчет непосредственного преобразователя постоянного напряжения с ШИМ (схема Кука) при заданной длительности импульсного сигнала управления.
14. Расчет непосредственного преобразователя постоянного напряжения с ШИМ (схема Зета) при заданной длительности импульсного сигнала управления.
15. Расчет непосредственного преобразователя постоянного напряжения с ШИМ (схема Сепик) при заданной длительности импульсного сигнала управления.

9.1.7. Темы лабораторных работ

1. Выполнение арифметической операции в заданной системе счисления. Произвести заданную преподавателем арифметическую/логическую операцию над числами в заданной системе счисления. Показать переход и десятичной в n-арную систему и обратно, проверить расчет в десятичной системе.
2. Произвести вычисление заданной преподавателем логической функции (выражения), используя заданные логические операции. Составить структурную схему логической операции. Произвести нормализацию логического выражения, вычислить его значение.

Согласована на портале № 83374

Сравнить результаты исходной и нормированной операций, построив таблицу истинности.

3. Работа с настройками параметров аппаратной реализации компьютера. Описать аппаратное устройство вашего домашнего компьютера, процессор, чипсет, банки памяти, графическую систему, используемые внутренние шины, порты внешнего взаимодействия, периферийные устройства, BIOS, версию используемой операционной системы.
4. Работа с операционной системой и прикладным программным обеспечением. По заданию преподавателя построить скрипты оболочки bash для ОС Linux, применить их и продемонстрировать корректность выполнения. Оформить отчет, используя текстовый редактор, редактор таблиц, графический редактор и программу работы с презентациями.
5. Работа с реестром операционной системы. По заданию преподавателя обобщенно описать структуру программного обеспечения на вашем домашнем компьютере: BIOS, операционную систему, файловую систему, реестр программ, перечень драйверов, основные службы ОС, установленные прикладные программы.
6. Работа с сетевыми утилитами. По заданию преподавателя в окне командной строки (Alt+Print Scr) исследуйте утилиты операционной системы, описывающие настройки сетевого взаимодействия ОС: - ipconfig (собрать информацию об адресах сетевого адаптера: MAC-адрес, IP-адрес IP4 и IP6, HostName), - ping (проверьте настройку сетевого адаптера, доступность основного шлюза и доступность заданного удаленного узла), - tracert или pathping (получите список адресов сетевых устройств на маршруте от вашего компьютера до заданного удаленного узла, определите адрес роутера, на котором производится переопределение локальных адресов в глобальные NAT), - arp (получите ARP-таблицу вашего компьютера, MAC-адрес основного шлюза), - netstat (получите список соединений/сокетов (адрес:порт) вашего компьютера.
7. Написание программы на языке программирования высокого уровня. Используя изучаемую отладочную среду, создать, отладить, откомпиллировать и запустить на выполнение программу. Проиллюстрировать процесс пошаговой трассировки кода и обнаружение ошибок в коде. Продемонстрировать преподавателю папку с проектом программы, исходный код, заголовочные файлы, откомпиллированный код и исполняемый файл. Запустить программу из командной строки операционной системы (а не из отладочной среды).
8. Работа с переменными, операции ввода/вывода. Написать программу по заданию преподавателя, задающую переменные различного типа. Обеспечить ввод переменных с клавиатуры и вывод их на экран двумя способами: форматного способа ввода/вывода (библиотека) и потокового (библиотека). Проиллюстрировать требуемый формат вывода данных на экран. Продемонстрировать использование арифметических операций над переменными, показать явное и неявное преобразование типов переменных. Провести пошаговую трассировку программы, показать корректность её работы.
9. Создание программы с ветвлением. По заданию преподавателя написать программу, использующую операторы выбора (if, if-else, switch) и операторы цикла (while, do-while, for). При вычислении условного выражения использовать переменные логического типа (bool). Обеспечить необходимое и достаточное число итераций цикла при помощи операторов прерывания цикла (break, return, continue). При организации диалога с пользователем применить оператор множественного выбора switch и перечислимый тип данных (enum).
10. Работа с переменными. Написать программу по заданию преподавателя. Проиллюстрировать обращение к переменной требуемого типа при помощи ссылки и указателя на нее. Вывести адреса переменных, использовать в программе для указателя операции "адресации" и "разадресации", арифметические операции с указателями и "смещение относительно адреса". Проиллюстрировать применение типизированных и нетипизированных указателей. Создать в программе динамическую переменную, корректно распределив под нее память и осовбодив ее в конце программы. Применить оператор new и функции динамического распределения памяти из библиотеки .
11. Работа с подпрограммами. Написать собственные процедуры/функции по заданию преподавателя. Определить тип возвращаемого значения и реализовать оператор return. Задать список формальных параметров с указанием типа аргументов. Написать пример процедуры, имеющей тип void. Реализовать передачу параметров в тело функции тремя

Согласована на портале № 83374

способами: "по значению", "по указателю" и "по ссылке". При вызове функции из основной программы показать корректность передачи в/из подпрограммы фактических параметров.

12. Работа с одномерными массивами. Написать программу, создающую статические и динамические массивы заданного типа и размера. Проиллюстрировать обращение к элементам массивов "по индексу" и технологии "адрес+смещение" (работа с элементами массива через указатели). Показать корректность выделения памяти под динамический массив и ее освобождение. Написать функции для выполнения заданных операций с одномерными массивами.
13. Работа с двумерными массивами. Написать программу, иллюстрирующую заданный преподавателем способ хранения матрицы с элементами определенного типа. Реализовать корректное выделение памяти под двумерный массив и освобождение памяти. Написать функции, реализующие заданные матричные операции и операции ввода/вывода. В основной программе использовать статические и динамические переменные созданного матричного типа данных.
14. Работа со строками c-type. Проиллюстрировать в созданной программе работу с символьными строками как массивами символов и как указателями на одномерный динамический массив символов. Продемонстрировать корректное сравнение содержимого строк (и их указателей), копирование содержимого строк (и их указателей), определение длинны строки. Реализовать ввод-вывод строк при помощи собственных подпрограмм. Продемонстрировать работу процедур из библиотеки .
15. Работа с файлами, ввод/вывод. Написать программу, демонстрирующую ввод/вывод переменных разного типа (в том числе - строкового) с клавиатуры/на экран и текстового файла. Продемонстрировать использование форматного способа ввода/вывода (библиотека) и потокового (библиотеки и). Продемонстрировать связывание файловой программной переменной с файлом на диске, корректность открытия/закрытия файла, проверку окончания файла.
16. Работа со структурированными данными. По заданию преподавателя создать структуру (struct), описывающую некоторый объект предметной области. Структура должна содержать динамический массив и/или строку. Продемонстрировать в основной программе использование статических и динамических переменных (указателей или ссылок) разработанного структурного типа. Доказать корректность выделения и освобождения памяти. Поля создаваемых переменных структурного типа читать из файла.
17. Реализация поразрядных (битовых) операций. По заданной преподавателем поразрядной логической операции с одно-, двух-, четырехбайтным числом построить программу, реализующую данную функцию двумя способами: (а) при помощи битовых операций и маски и (б) при помощи специальных структур (битовые поля bitmap и объединения union).
18. Работа с объектами классов. Создать класс, описывающий сущность предметной области. Написать конструктор и деструктор, set- и get- методы. Продемонстрировать использование спецификаторов доступа public, private и protected. Написать оператор и дружественную функцию для класса. При необходимости написать наследуемый класс. Продемонстрировать использование статических и динамических экземпляров класса.
19. Исследование функции в вычислительном математическом пакете: построение графиков, поиск корней, поиск экстремумов, задание точности вычислений. Интегрирование и дифференцирование функции. Исследование гармонической функции (амплитуда, частота, фаза), исследование периодической несинусоидальной функции, методы модуляции.
20. Программирование матричных операций в имитационном пакете. Элемент матрицы. Строка и столбец матрицы. Размерность матрицы. Матричные операции. Вектор. Операции с векторами. Треугольная, диагональная, единичная и нулевая матрицы, их свойства. Определитель матрицы и его свойства. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эквивалентные преобразования строк (столбцов) матрицы. Линейная зависимость (независимость) векторов. Линейная комбинация векторов. Базис в векторном пространстве. Ранг матрицы. Обратная матрица, ее свойства.
21. Описание объекта предметной области в виде системы уравнений. Электрическая цепь

Согласована на портале № 83374

постоянного тока. По заданной схеме цепи постоянного тока произвести расчет токов, напряжений и мощностей в цепи постоянного тока. Используя закон Ома и законы Кирхгофа построить СЛАУ. Провести расчеты в математическом пакете. Рассчитать баланс мощностей.

22. Решение в MathCAD систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Индивидуальное задание по 3 СЛАУ (единственное решение, СЛАУ с вырожденной матрицей, однородные СЛАУ). Построить ранг основной и расширенной матрицы, сделать вывод о существовании и единственности решения. Методы построения решения: умножение на обратную матрицу, метод Гаусса, правило Крамера. Общее и частное решение вырожденной СЛАУ: построить решение вырожденной СЛАУ как линейную комбинацию решений.
23. Работа с комплексными числами в MathCAD. Действительная и мнимая части комплексного числа. Полярная система координат. Декартово и полярное представление комплексного числа. Аргумент и модуль. Операции с комплексными числами. Тригонометрическое и показательное представление комплексного числа. Возведение в степень, извлечение корня и поиск корней полинома в комплексном пространстве. Представление гармонической функции в виде вращающегося вектора в комплексной плоскости.
24. По заданной принципиальной схеме цепи переменного тока произвести расчет токов, напряжений и мощностей. Задать комплексные сопротивления участков цепи. По законам Ома и Кирхгофа построить СЛАУ, решить её в комплексной форме. Показать на графике комплексные токи, напряжения и мощности - как вращающиеся в комплексной плоскости вектора и как гармонические функции. Проверить баланс мощностей для цепи перемнного тока.
25. Расчет электромагнитной системы (электрическая машина, трансформатор, дроссель, индуктор с сердечником) в расчет параметров в математическом пакете.
26. Моделирование электромагнитной системы (электрическая машина, трансформатор, дроссель, индуктора с сердечником) в специализированном САПР. Моделирование поведения электромагнитных полей в САПР.
27. Интерполяция (экстраполяция) данных, представленных в виде числового ряда, описывающего некоторую физическую величину. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Построение графиков полученного числового ряда, оценка погрешности интерполяции (экстраполяции). Подбор аналитической зависимости, описывающей заданную физическую величину.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Согласована на портале № 83374

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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.

Согласована на портале № 83374

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 № 83374

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИРЭТ
протокол № 1 от «25» 2 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Директор, каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Директор, каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой промышленной электроники (ПрЭ), каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Разработано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a

Согласована на портале № 83374