**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 УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 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: **Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | 18 | 54 | часов |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 | 36 | 108 | часов |
| Курсовая работа | | | 18 | 18 | часов |
| Самостоятельная работа | 54 | 54 | 36 | 144 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | | | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 108 | 108 | 144 | 360 | часов |
| | 3 | 3 | 4 | 10 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет с оценкой | 1 |
| Зачет с оценкой | 2 |
| Экзамен | 3 |
| Курсовая работа | 3 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 71421

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

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

### 1.2. Задачи дисциплины

1. получение практических навыков программирования на языке C/C++ и освоение технологии программирования в соответствующей среде разработки.
2. освоение методов тестирования и отладки разрабатываемых приложений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль укрупненной группы специальностей и направлений (general hard skills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.04.

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** | | |
| ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.1. Знает приемы, способы и методы применения вычислительной техники при выполнении функции сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных | Знает методы и способы применения вычислительной техники для сбора, хранения и обработки информации. |
| | ОПК-3.2. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях | Умеет обрабатывать информацию полученную из глобальных компьютерных сетей. |
| | ОПК-3.3. Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий | Владеет практическими навыками в использовании информационных технологий для решения профессиональных задач. |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

Согласована на портале № 71421

## 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 10 зачетных единиц, 360 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** | 180 | 54 | 54 | 72 |
| Лекционные занятия | 54 | 18 | 18 | 18 |
| Лабораторные занятия | 108 | 36 | 36 | 36 |
| Курсовая работа | 18 | | | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 144 | 54 | 54 | 36 |
| Подготовка к зачету с оценкой | 40 | 19 | 21 | |
| Подготовка к тестированию | 55 | 20 | 21 | 14 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 35 | 15 | 12 | 8 |
| Написание отчета по курсовой работе | 14 | | | 14 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 36 | | | 36 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 360 | 108 | 108 | 144 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 10 | 3 | 3 | 4 |

## 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

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Курс. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | | |
| 1 Среда математических вычислений Mathcad. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 2 Работа с векторами и матрицами в среде Mathcad. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 3 Операции математического анализа в математическом пакете Mathcad. | 2 | - | - | 6 | 8 | ОПК-3 |
| 4 Решение уравнений в математическом пакете Mathcad. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 5 Создание программных блоков в среде Mathcad. Обработка внешних данных. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 6 Введение в язык программирования С. | 2 | 2 | - | 6 | 10 | ОПК-3 |
| 7 Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |

Согласована на портале № 71421

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 Оператор задания циклов for. | 2 | - | - | 4 | 6 | ОПК-3 |
| 9 Операторы циклов while, do ... while. Управление работой циклами. | 2 | 4 | - | 8 | 14 | ОПК-3 |
| Итого за семестр | 18 | 36 | 0 | 54 | 108 | |
| **2 семестр** | | | | | | |
| 10 Одномерные массивы. Алгоритмы обработки одномерных массивов. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 11 Двумерные массивы. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 12 Указатели. | 2 | - | - | 6 | 8 | ОПК-3 |
| 13 Строки. Структуры. Перечисления. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 14 Обработка файлов. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 15 Функции. Механизм передачи параметров. | 2 | - | - | 6 | 8 | ОПК-3 |
| 16 Область видимости переменных. Область видимости переменных. | 2 | - | - | 6 | 8 | ОПК-3 |
| 17 Графические библиотеки. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 18 Рекурсивные функции. | 2 | 6 | - | 6 | 14 | ОПК-3 |
| Итого за семестр | 18 | 36 | 0 | 54 | 108 | |
| **3 семестр** | | | | | | |
| 19 Введение в классы C++. | 2 | 6 | 18 | 8 | 34 | ОПК-3 |
| 20 Конструкторы и деструкторы. Статические переменные и методы. | 2 | - | | 2 | 4 | ОПК-3 |
| 21 Перегрузка функций и операторов. | 2 | 6 | | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 22 Наследование. | 2 | 6 | | 6 | 14 | ОПК-3 |
| 23 Ссылки. | 2 | - | | 2 | 4 | ОПК-3 |
| 24 Дружественные классы и функции. | 2 | - | | 2 | 4 | ОПК-3 |
| 25 Виртуальные функции. | 2 | - | | 2 | 4 | ОПК-3 |
| 26 Работа с файлами. | 2 | - | | 2 | 4 | ОПК-3 |
| 27 Динамические структуры данных. Библиотека STL. | 2 | 18 | | 6 | 26 | ОПК-3 |
| Итого за семестр | 18 | 36 | 18 | 36 | 108 | |
| Итого | 54 | 108 | 18 | 144 | 324 | |

### 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** | | | |

Согласована на портале № 71421

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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-3 |
| | 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-3 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Операции математического анализа в математическом пакете Mathcad. | Вычисления производных, интегралов, сумм последовательностей. Символьные вычисления. Разложение в ряд Тейлора. | 2 | ОПК-3 |
| | 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-3 |
| | 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-3 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 71421

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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-3 |
| | 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-3 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Оператор задания циклов for. | Общая форма записи цикла for. Переменные-счетчики и сумматоры. Вычисление сумм, произведений последовательностей. Генератор псевдослучайных чисел. | 2 | ОПК-3 |
| | 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-3 |
| | Итого | 2 | |
| | Итого за семестр | 18 | |
| **2 семестр** | | | |
| 10 Одномерные массивы. Алгоритмы обработки одномерных массивов. | 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-3 |
| | Итого | 2 | |
| 11 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-3 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 71421

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 Указатели. | Указатели и операции связанные с указателями.<br>Связь массивов и указателей.<br>Динамические массивы. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 13 Строки. Структуры. Перечисления. | Символьные массивы. Функции обработки строк.<br>Алгоритмы обработки строк. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 14 Обработка файлов. | Файловый ввод и вывод. Функции fopen, fprintf,<br>fscanf, feof, fclose. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 15 Функции. Механизм передачи параметров. | Назначение функций. Объявление функций. Функция main. Прототипы функций. Формальные и фактические параметры. Передача<br>данных по значению. Использование указателей<br>для передачи данных. Передача массивов в функции. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 16 Область видимости переменных. Область видимости переменных. | Локальные и глобальные переменные, типы данных. Передача данных в функции посредством глобальных данных. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 17 Графические библиотеки. | Использование графических библиотек. Графические примитивы. Построение графиков. Визуализация обрабатываемых данных. Понятие рекурсии. Рекурсивные алгоритмы. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 18 Рекурсивные функции. | Понятие рекурсии. Рекурсивные алгоритмы. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| | Итого за семестр | 18 | |
| **3 семестр** | | | |
| 19 Введение в классы C++. | Понятие класса, объекта. Свойства и методы. Наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Спецификаторы доступа private и public. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 20 Конструкторы и деструкторы. Статические переменные и методы. | Инициализация объектов. Конструктор по умолчанию. Деструктор.<br>Статические данные. Ключевое слово this. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 71421

| | | | |
|---|---|---|---|
| 21 Перегрузка функций и операторов. | Перегрузка функций. Ключевое слово operator. Правила перегрузки операций. Перегрузка унарной операции. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 22 Наследование. | Наследование классов. Конструктор при наследовании. Атрибут protected. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 23 Ссылки. | Ссылки как псевдонимы. Использование ссылок в функциях. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 24 Дружественные классы и функции. | Доступ к скрытым членам класса. Ключевое слово friend. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 25 Виртуальные функции. | Объявление и назначение ссылок. Ключевое слово virtual. Передача параметров функции через ссылку. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 26 Работа с файлами. | Файловый потоки ofstream и ifstream. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 27 Динамические структуры данных. Библиотека STL. | Использование шаблонов. Преимущества шаблонов. STL. Классы-шаблоны: вектор, стек, очередь, карта. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 54 | |

### 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

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 1 Среда математических вычислений Mathcad. | Использование функций, графиков, элементов управления для визуализации и анализа данных. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Работа с векторами и матрицами в среде Mathcad. | Решение задач линейной алгебры в среде Mathcad. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Решение уравнений в математическом пакете Mathcad. | Решение системы линейных уравнений. Решение нелинейного уравнения. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 71421

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Создание программных блоков в среде Mathcad. Обработка внешних данных. | Задание функций с помощью программных блоков. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 6 Введение в язык программирования С. | Программирование линейных алгоритмов. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch. | Программирование условных выражений на примере задания закона изменения электрического напряжения. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 9 Операторы циклов while, do ... while. Управление работой циклами. | Обработка последовательностей числовых данных. | 4 | ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| | Итого за семестр | 36 | |
| **2 семестр** | | | |
| 10 Одномерные массивы. Алгоритмы обработки одномерных массивов. | Алгоритмы сортировки данных. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 11 Двумерные массивы. | Обработка данных представленных в виде таблицы. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 13 Строки. Структуры. Перечисления. | Обработка символьных строк. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 14 Обработка файлов. | Создание базы данных в виде текстовых файлов. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 17 Графические библиотеки. | Визуализация данных с использованием графических примитивов. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 18 Рекурсивные функции. | Разработка программы рисования рекурсивных узоров. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| | Итого за семестр | 36 | |
| **3 семестр** | | | |
| 19 Введение в классы С++. | Создание класса описывающего геометрический объект. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 21 Перегрузка функций и операторов. | Реализация класса по обработке матриц. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 22 Наследование. | Создание иерархии классов. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 71421

| | | | |
|---|---|---|---|
| 27 Динамические структуры данных. Библиотека STL. | Алгоритмы на стеках. Проверка и вычисление выражений. | 6 | ОПК-3 |
| | Использование очередей в программировании. | 6 | ОПК-3 |
| | Создание вектора векторов. | 6 | ОПК-3 |
| | Итого | 18 | |
| 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** | | |
| Исследование переходных процессов в электрических цепях. | 18 | ОПК-3 |
| Итого за семестр | 18 | |
| Итого | 18 | |

Примерная тематика курсовых работ:

1. Моделирование переходных процессов в электрической цепи с двумя реактивными элементами.
2. Моделирование процессов разряда конденсатора.
3. Проектирование системы на адресных светодиодах.
4. Разработка синхронизации сигнала индикации работы жесткого диска.
5. Разработка системы визуализации с применением SFML.

### 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 Среда математических вычислений Mathcad. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |

Согласована на портале № 71421

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 Работа с векторами и матрицами в среде Mathcad. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 3 Операции математического анализа в математическом пакете Mathcad. | Подготовка к зачету с оценкой | 3 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 3 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 6 | | |
| 4 Решение уравнений в математическом пакете Mathcad. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 5 Создание программных блоков в среде Mathcad. Обработка внешних данных. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 6 Введение в язык программирования C. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 7 Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |

Согласована на портале № 71421

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 Оператор задания циклов for. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |
| 9 Операторы циклов while, do ... while. Управление работой циклами. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 3 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 3 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| **2 семестр** | | | | |
| 10 Одномерные массивы. Алгоритмы обработки одномерных массивов. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 11 Двумерные массивы. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 12 Указатели. | Подготовка к зачету с оценкой | 3 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 3 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 6 | | |
| 13 Строки. Структуры. Перечисления. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |

Согласована на портале № 71421

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14 Обработка файлов. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 15 Функции. Механизм передачи параметров. | Подготовка к зачету с оценкой | 3 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 3 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 6 | | |
| 16 Область видимости переменных. Область видимости переменных. | Подготовка к зачету с оценкой | 3 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 3 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 6 | | |
| 17 Графические библиотеки. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 18 Рекурсивные функции. | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ОПК-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| **3 семестр** | | | | |
| 19 Введение в классы C++. | Написание отчета по курсовой работе | 3 | ОПК-3 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 3 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 8 | | |

Согласована на портале № 71421

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 20 Конструкторы и деструкторы. Статические переменные и методы. | Написание отчета по курсовой работе | 1 | ОПК-3 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| 21 Перегрузка функций и операторов. | Написание отчета по курсовой работе | 2 | ОПК-3 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 22 Наследование. | Написание отчета по курсовой работе | 2 | ОПК-3 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 23 Ссылки. | Написание отчета по курсовой работе | 1 | ОПК-3 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| 24 Дружественные классы и функции. | Написание отчета по курсовой работе | 1 | ОПК-3 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| 25 Виртуальные функции. | Написание отчета по курсовой работе | 1 | ОПК-3 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| 26 Работа с файлами. | Написание отчета по курсовой работе | 1 | ОПК-3 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |

Согласована на портале № 71421

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 27 Динамические структуры данных. Библиотека STL. | Написание отчета по курсовой работе | 2 | ОПК-3 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 6 | | |
| Итого за семестр | | 36 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 180 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности 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 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 с оценкой | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Лабораторная работа | 15 | 15 | 15 | 45 |
| Тестирование | 8 | 8 | 9 | 25 |
| Итого максимум за период | 33 | 33 | 34 | 100 |
| Нарастающим итогом | 33 | 66 | 100 | 100 |
| **2 семестр** | | | | |
| Зачёт с оценкой | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Лабораторная работа | 15 | 15 | 15 | 45 |
| Тестирование | 8 | 8 | 9 | 25 |
| Итого максимум за период | 33 | 33 | 34 | 100 |

Согласована на портале № 71421

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Нарастающим итогом | 33 | 66 | 100 | 100 |
| **3 семестр** | | | | |
| Лабораторная работа | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Тестирование | 13 | 13 | 14 | 40 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 23 | 23 | 24 | 100 |
| Нарастающим итогом | 23 | 46 | 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.

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

Согласована на портале № 71421

1. Семкин, А. О. Информационные технологии. Общие вопросы информатики, алгоритмизации и программирования : учебное пособие / А. О. Семкин, А. С. Перин. — Москва : ТУСУР, 2020. — 163 с. — ISBN 978-5-86889-898-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/313442.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Информатика I: Учебное пособие / И. Л. Артемов, А. В. Гураков, Д. С. Шульц, П. С. Мещеряков, О. И. Мещерякова - 2015. 234 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5545.

2. Груздев, Д. В. Программирование C++ (1 курс) : учебное пособие / Д. В. Груздев. — Воронеж : ВГУ, 2017. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/154781.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование на C++: Методические указания по курсовому проектированию, лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов всех форм обучения, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» и специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» / И. Л. Артемов - 2018. 30 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10329.

#### 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, 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

1. 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

Лаборатория прикладного программирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная

Согласована на портале № 71421

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:

- PTC Mathcad 13, 14;
- Visual Studio Professional 2017;
- wxDEV C++ – FREE;

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:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Visual Studio Professional 2017;
- wxDEV C++ – FREE;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

### 8.4. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;

Согласована на портале № 71421

- 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 Среда математических вычислений Mathcad. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Работа с векторами и матрицами в среде Mathcad. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Операции математического анализа в математическом пакете Mathcad. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Согласована на портале № 71421

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Решение уравнений в математическом пакете Mathcad. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Создание программных блоков в среде Mathcad. Обработка внешних данных. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 6 Введение в язык программирования С. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 7 Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 8 Оператор задания циклов for. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 9 Операторы циклов while, do ... while. Управление работой циклами. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 10 Одномерные массивы. Алгоритмы обработки одномерных массивов. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 11 Двумерные массивы. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Согласована на портале № 71421

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 Указатели. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 13 Строки. Структуры. Перечисления. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 14 Обработка файлов. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 15 Функции. Механизм передачи параметров. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 16 Область видимости переменных. Область видимости переменных. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 17 Графические библиотеки. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 18 Рекурсивные функции. | ОПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 19 Введение в классы C++. | ОПК-3 | 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 № 71421

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20 Конструкторы и деструкторы. Статические переменные и методы. | ОПК-3 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 21 Перегрузка функций и операторов. | ОПК-3 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 22 Наследование. | ОПК-3 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 23 Ссылки. | ОПК-3 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 24 Дружественные классы и функции. | ОПК-3 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 25 Виртуальные функции. | ОПК-3 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 26 Работа с файлами. | ОПК-3 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 71421

| | | | |
|---|---|---|---|
| 27 Динамические структуры данных. Библиотека STL. | ОПК-3 | 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 |
| 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<br>или<br>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. |

Согласована на портале № 71421

| | |
|---|---|
| 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. 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
2. Сколько требуется вложенных циклов для реализации алгоритма пузырьковой сортировки ?
   a) 2
   b) 1
   c) 3
   d) 4
3. 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
4. Что выполняет функция strcmp ?
   a) сравнение строк
   c) копирование строк
   d) замену строки другой строкой
   b) слияние строк
5. 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
6. 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
7. Сколько формальных параметров в функции func, описанной следующим образом: int func (int, int, char) ?
   a) 1
   b) 2
   c) 3
   d) 0

Согласована на портале № 71421

8. 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
9. Перегрузка операций позволяет
   a) связать с существующей операцией новое действие (функцию) b) c) d)
   b) полностью переопределить (заменить) операцию
   c) переименовать операцию
   d) реализовать наследование
10. 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

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

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

### 9.1.3. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Объявление одномерного массива. Индексация элементов, использование констант. Ввод и вывод элементов, заполнение массива псевдослучайными числами, по определенному закону.
2. Перемешивание элементов массива.
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.
5. Связь массивов и указателей. Динамические массивы.
6. Символьные массивы. Функции обработки строк. Алгоритмы обработки строк.
7. Объединение разных типов данных в новые типы. Операторы struct и typedef. Перечисляемый тип.
8. Файловый ввод и вывод. Функции fopen, fprintf, fscanf, feof, fclose.
9. Назначение функций. Объявление функций. Функция main. Прототипы функций.
10. Формальные и фактические параметры. Передача данных по значению. Использование указателей для передачи данных. Передача массивов в функции.
11. Локальные и глобальные переменные, типы данных. Передача данных в функции посредством глобальных данных.

### 9.1.4. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Законы Кирхгофа.
2. Понятие переходных процессов.
3. Задача Коши в моделировании.
4. Решение задачи Коши.
5. Обработка результатов численных расчетов.

### 9.1.5. Примерный перечень тематик курсовых работ

Согласована на портале № 71421

1. Моделирование переходных процессов в электрической цепи с двумя реактивными элементами.
2. Моделирование процессов разряда конденсатора.
3. Проектирование системы на адресных светодиодах.
4. Разработка синхронизации сигнала индикации работы жесткого диска.
5. Разработка системы визуализации с применением SFML.

### 9.1.6. Темы лабораторных работ

1. Использование функций, графиков, элементов управления для визуализации и анализа данных.
2. Решение задач линейной алгебры в среде Mathcad.
3. Решение системы линейных уравнений. Решение нелинейного уравнения.
4. Задание функций с помощью программных блоков.
5. Программирование линейных алгоритмов.
6. Программирование условных выражений на примере задания закона изменения электрического напряжения.
7. Обработка последовательностей числовых данных.
8. Алгоритмы сортировки данных.
9. Обработка данных представленных в виде таблицы.
10. Обработка символьных строк.
11. Создание базы данных в виде текстовых файлов.
12. Визуализация данных с использованием графических примитивов.
13. Разработка программы рисования рекурсивных узоров.
14. Создание класса описывающего геометрический объект.
15. Реализация класса по обработке матриц.
16. Создание иерархии классов.
17. Алгоритмы на стеках. Проверка и вычисление выражений.
18. Использование очередей в программировании.
19. Создание вектора векторов.

## 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.

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.

Согласована на портале № 71421

### 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.

**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 № 71421

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 24 от «20» 1 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. КИПР | Н.Н. Кривин | Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac |
| Заведующий обеспечивающей каф. КИПР | Н.Н. Кривин | Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac |
| И.О. начальника учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КИПР | Н.Н. Кривин | Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac |
| Доцент, каф. КИПР | А.А. Чернышев | Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КИПР | И.Л. Артемов | Разработано, 2c364d76-f1cb-4f85-a6d6-ab82dd46e3ae |

Согласована на портале № 71421