

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.20

Программирование и алгоритмизация

Учебный план: 2026-2027 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ЗАО №1-3-149.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и управления в
(специализация) многоотраслевых производственных комплексах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	4	4	60	4	2	Зачет
	РПД	4	4	60	4	2	
3	УП		8	60	4	2	Зачет
	РПД		8	60	4	2	
Итого	УП	4	12	120	8	4	
	РПД	4	12	120	8	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Кикин Андрей Борисович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации
производственных процессов

Энтин Виталий Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Энтин Виталий Яковлевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области принципов и методов решения инженерных, производственных и научных задач путем составления программ для ПК на алгоритмическом языке высокого уровня.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть алгоритмические основы построения программ для выполнения инженерных расчетов, а также решения задач проектирования и управления производственными системами;
- Раскрыть принципы грамотного использования в инженерных программах численных методов и библиотек стандартных программ;
- Показать особенности методов и принципов грамотного построения программного интерфейса для организации диалога человека и компьютера.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Информационные технологии

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
Знать: основы разработки и использования алгоритмов и программ применительно к профессиональной деятельности
Уметь: разрабатывать и использовать алгоритмы и программы применительно к профессиональной деятельности
Владеть: навыками разработки алгоритмов и программ применительно к профессиональной деятельности

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновационные формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Общие принципы и понятия программирования	2				
Тема 1. Основы разработки программ для ПК. Классификация программного обеспечения. Краткий обзор основных языков программирования. Цикл разработки программ.		1		4	ИЛ
Тема 2. Структурная блок-схема прикладной программы. Возможные способы ввода исходных данных в программу. Индикация процесса работы программы. Вывод результатов работы программы. Оформление исходных текстов программ. Восходящее и нисходящее программирование.		1		4	
Тема 3. Многомодульные проекты. Простейший случай – один исходный модуль. Области видимости переменных. Разрешение связей при сборке многомодульного проекта. Заголовочные файлы и личные объектные библиотеки.		1		4	ИЛ
Тема 4. Использование указателей на примере работы со строками. Особый вид переменных – указатели. Особый вид массивов – строки на языке Си. Способы задания (инициализации) строк. Важнейшие функции для работы со строками. Программы, иллюстрирующие простейшую работу со строками		1	1	6	
Тема 5. Побитовые операции. Обычные и побитовые логические операции. Преобразование десятичных чисел в двоичные. Представление отрицательных чисел в компьютере.			1	4	

Тема 6. Адреса переменных и модели памяти. Варианты организации оперативной памяти и адреса переменных. Зависимость размеров указателей от выбранной модели памяти.				4	
Тема 7. Работа с файлами. Файлы и потоки ввода-вывода. Запись результатов работы программы в файл.			1	4	
Раздел 2. Основы структурного программирования и анализа алгоритмов					
Тема 8. Структурное программирование. Структурный подход и модульное программирование. Базовые конструкции структурного программирования. Реализация базовых конструкций структурного программирования на языке Си.				6	
Тема 9. Структуры данных. Элементарные типы данных (встроенные типы). Массивы и строки. Составные структуры. Абстрактные типы данных.				6	
Тема 10. Составные структуры, доступ к элементам структур. Пример – использование структур date и time.			1	6	
Тема 11. Основы анализа алгоритмов. Рост функций. О-нотация. Оценка времени решения крупных задач.				6	
Тема 12. Основы объектно-ориентированного программирования Основные понятия и определения. Современные системы визуального программирования. Процедурно управляемые программы и программы, управляемые событиями.				6	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	60	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Раздел 3. Основы разработки программ для ПК	3				
Тема 13. Размещение в памяти глобальных и локальных переменных. Инициализация глобальных и локальных переменных. Демонстрация эффекта засорения стека				4	
Тема 14. Переполнение буфера. Эффект переполнения буфера – перекрытие строк. Переполнение в глобальной и локальной областях памяти. Переполнения буфера и возможность подмены пароля.			1	4	
Тема 15. Динамическое выделение памяти. Функции для работы с динамической памятью. Программа для ввода нескольких строк. Программа для генерации простых чисел.			1	4	
Тема 16. Передача параметров в функцию. Передача параметров по значению и по адресу. Обмен значений между двумя переменными. Проверка нахождения точки в заданной области.				4	
Тема 17. Типовые задачи обработки строк. Оператор множественного выбора switch. Соединение строк. Синтаксический анализ строки.			1	4	

Тема 18. Применение пользовательских функций, устойчивость и надежность программы. Решение косоугольного треугольника по двум сторонам.				4	
Тема 19. Шифрование с симметричным (секретным) ключом. Шифр Цезаря. Симметричное шифрование гаммированием.				4	
Раздел 4. Элементы системного программирования и алгоритмы сортировок					
Тема 20. Элементы системного программирования. Организация оперативной памяти ПК. Программирование видеоадаптера – запись данных в видеопамять. Программирование портов ПК на примере таймера 8253. Программа управления системным динамиком ПК. Программирование звука для однополой мелодии.				4	
Тема 21. Простейшие (элементарные) методы сортировки. Сортировка пузырьковым методом. Сортировка методом выбора (отбора). Сортировка методом вставок.			1	4	
Тема 22. Быстрые методы сортировки. Сортировка методом Хоара. Использование стандартной библиотечной функции qsort(). Сравнение различных методов сортировки.			1	4	
Тема 23. Сортировка строк. Сортировка таблиц. Сортировка строк любой длины.			1	4	
Раздел 5. Решение систем уравнений и численное программирование					
Тема 24. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Решение системы линейных уравнений способом Крамера. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.				4	
Тема 25. Численное решение дифференциальных уравнений (ДУ). Основные методы численного решения (ДУ). Программа для численного решения ДУ методом Рунге-Кутты.				4	
Тема 26. Численное решение нелинейных уравнений. Поиск корней методом дихотомии. Программа численного решения нелинейного уравнения.			1	4	
Тема 27. Вычисление функций разложением в ряд. Пример программы для вычисления функции			1	4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)			8	60	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		16,5		120	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-14	Излагает основные правила написания программ на языке Си. Излагает основные положения структурного программирования. Находит ошибки в отлаживаемых программах и добивается их работоспособности. Обосновывает выбор необходимых алгоритмов и методов для решения типовых задач.	Вопросы для устного собеседования. Тестовые задания. Практическое задание.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный. Могут присутствовать небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	
Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Базовые типы данных на языке Си, их объявления и использование. Переменные и константы. Массивы и указатели. Используемые системы счисления.
2	Способы ввода исходных данных в программы на языке Си. Параметры командной строки программы.
3	Элементарная работа со строками. Строки (массивы char []) и указатели (char *). Массивы указателей на строки (char * []). Инициализация строк.
4	Выделение памяти под глобальные и локальные переменные в программе. Перекрывание памяти (на примере строк).
5	Ветвящиеся алгоритмы. Синтаксис оператора switch.
6	Функции для безопасного и надежного ввода данных. Контроль исходных данных, передаваемых в программу.
7	Жизненный цикл программы. Этапы разработки программы. Отладка и тестирование программ. Сопровождение программы. Устойчивость и надежность программ.
8	Операции Си: « = », « + », « - », « * », « / », « % », « & », « », « ^ », « & », « », « == », « ++ », « -- ».
9	Программирование видеоадаптера в текстовом режиме. Видеопамять. Чтение (запись) байтов в (из) памяти ПК. Управление цветом выводимых символов (символ и атрибут).
10	Способы соединения строк. Извлечение информации из строк – чтение целых и действительных чисел.
11	Устойчивость программ и обработка ошибок в программе (исключительных ситуаций).
12	Основы криптографии. Простейшие способы шифрования. Принцип и алгоритм шифрования с симметричным ключом по XOR.
13	Важнейшие функции стандартных библиотек Си для работы с потоками ввода-вывода, консолью, строками и др.
14	Основные операторы и ключевые слова языка Си: break, case, char, const, int, long, return, default, do, double, else, float, for, goto, if, sizeof, static, switch
15	Простые и быстрые алгоритмы сортировок, особенности сортировки строк.
16	Численные методы решения нелинейных и дифференциальных уравнений.

5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Какая из перечисленных ниже конструкций не соответствует принципам структурного программирования?

- 1) следование по порядку
- 2) безусловный переход
- 3) условная конструкция
- 4) циклическая конструкция

2. Какой оператор цикла обеспечит правильный подсчет числа n символов в строке s[]?

- 1) for (n=0, ps=s, ps; ps++, n++);
- 2) for (n=0, ps=s; *ps; ps++, n++);
- 3) for (n=0, ps=s; ps; ps++, n++);
- 4) for (n=0; ps=s; *ps; ps++; n++);

3. Какое значение примет переменная n после выполнения следующего фрагмента кода программы:

```
k = 2;
switch ( k )
{ case 1: n = 10; break;
  case 2: n = 20;
  case 3: n = 30; break;
  case 4: n = 40; break;
  default: n = 0; break;
}
```

4. Какой из приведенных ниже операторов содержит синтаксическую ошибку?

- 1) printf ("a=%d b=%d", a, b);
- 2) printf ("a=%d, b=%d" a, b);
- 3) printf ("a=%d b=%d", a, b);
- 4) printf ("a=%d; b=%d", a, b);

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В программировании существует термин-определение «структурный». Необходимо пояснить, какой смысл или смыслы имеет этот термин по отношению к алгоритмическому языку Си.

1.1 Подзадача 1. Какие три понятия в программировании на Си используют термин структурный?

Ответ: В алгоритмическом языке Си используются следующие три понятия:

1) структурное программирование (использование трех структурных конструкций: следование, цикл и ветвление);

2) структурирование большой программы на логические части – модули, функции и т.п.;

3) структурирование каждого модуля и функции (отступы, пробелы, комментарии).

1.2 Подзадача 2. Какие три программные конструкции называются структурными?

1.3 Подзадача 3. Какими операторами на Си реализуется конструкция цикла?

1.4 Подзадача 4. Какими операторами на Си реализуется конструкция ветвления?

2. В программировании типовой задачей является сортировка тех или иных данных.

2.1 Подзадача 1. Назовите простые алгоритмы сортировки данных

2.2 Подзадача 2. Назовите основной принцип, используемый в алгоритмах быстрой сортировки

2.3 Подзадача 3. В чем разница между сортировкой таблиц и сортировкой строк различной длины?

3. В языке Си имеется особый вид массивов для представления строковых данных, имеющие ряд особенностей.

3.1 Подзадача 1. Назовите основные способы задания строковых данных

3.2 Подзадача 2. Что такое перекрытие строк и в чем опасность этого явления.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

☐

Письменная

☐

Компьютерное тестирование

☐

Иная

☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Для получения зачетов необходимо студентам-заочникам необходимо выполнить контрольные работы №1 и №2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Керниган, Б. В., Ричи, Д. М.	Язык программирования C	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	http://www.iprbookshop.ru/73736.html
Зоткин, С. П.	Программирование на языке высокого уровня C/C++	Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ	2018	http://www.iprbookshop.ru/76390.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Мардашев, А. М., Панкратов, А. С., Салпагаров, С. И.	Задачи по программированию на C/C++	Москва: Российский университет дружбы народов	2017	http://www.iprbookshop.ru/90997.html
Костюкова, Н. И.	Программирование на языке Си	Новосибирск: Сибирское университетское издательство	2017	http://www.iprbookshop.ru/65289.html
Кикин А. Б.	Информационные технологии. Основы алгоритмического языка Си	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201779
Кикин А.Б.	Программирование и алгоритмизация	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201852
Кикин А. Б.	Программирование и алгоритмизация. Методические указания по разработке программ для ПК.	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202377

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>
Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows
DosBox
Far
Microsoft Visual C++ 2010 Express

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска