

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

" УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

Ю. В. Машин

« 23 » 06 2023 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.Р.В.13.1

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	34
Зачёт, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	
Самостоятельная работа, часы	24
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: Программное обеспечение информационных технологий

Составитель: канд.техн.наук,доц. Н.Н. Горбатенко
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденным приказом № 1046 от 17.08.2020 г., учебным планом рег. № 150306-2, утвержденным 30.08.2021г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой ПОИТ
26.01.2023 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  В.В. Кутузов

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

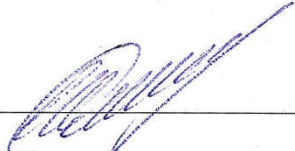
«21» 06 2023 г., протокол № 6.

Зам. председателя
Научно-методического совета


С.А. Сухоцкий

Рецензент: начальник отдела информационных технологий ОАО «Лента» С.В. Миренков


Рабочая программа согласована
Зав. каф. ТМ


В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь


Е.Н. Киселева

Начальник учебно-методического
отдела


О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины – ознакомить студентов с базовыми понятиями программирования, методами построения алгоритмов и разработки компьютерных программ; на примере языка C/C++ изложить основные концепции алгоритмических языков программирования.

1.2 Задачи учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины обучаемый должен:

знать:

- современное состояние языка программирования C/C++;
- основные динамические структуры данных и алгоритмы их обработки;
- вычислительные алгоритмы решения инженерных задач;
- теоретические основы алгоритмизации и проектирования программ;

уметь:

- выполнять алгоритмизацию инженерных задач;
- реализовывать разработанный алгоритм в виде собственной программы на алгоритмическом языке или с использованием стандартных программ;
- применять разработанные программы в профессиональной деятельности;

владеть:

- современными средствами программирования;
- навыками анализа исходных и выходных данных решаемых задач и формами их представления;
- навыками отладки программ.

1.3 Место дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к «Часть Блока1, формируемая участниками образовательных отношений. Элективные дисциплины».

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем;
- Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекциях и лабораторных работах будут применены при прохождении учебной и производственной практик, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-7	Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение. Понятие алгоритма	Понятие алгоритма, виды алгоритмов. Составление линейных, разветвляющихся, циклических и итерационных алгоритмов	ПК-7
2	Базовые понятия языка программирования C/C++	Алфавит. Идентификаторы. Базовые типы данных. Представление данных в памяти. Преобразование типов. Структура простой программы. Функции ввода/вывода. Операция присваивания. Арифметические операции	ПК-7
3	Разветвляющиеся алгоритмы	Операции отношения, логические, битовые операции. Условная операция, операция сдвига. Приоритет операций. Операции приведения типов. Условный оператор. Оператор перехода. Пустой оператор. Составной оператор. Примеры	ПК-7
4	Циклические алгоритмы	Операторы цикла. Оператор выбора, break, return, exit, continue. Вычисление рядов и другие примеры	ПК-7
5	Массивы	Одномерные массивы, их инициализация. Работа с многомерными массивами. Транспонирование, перемножение матриц, сортировка строк матрицы и другие примеры	ПК-7
6	Динамические массивы	Указатели и операции над ними. Связь между указателями и массивами. Организация работы с динамическими массивами. Примеры	ПК-7
7	Строковые данные	Функции работы со строками: реверс (переворот), длина строки, сравнение, копирование, вхождение строки s1 в s2, катенация, ввод и вывод строк, сортировка строк	ПК-7
8	Функции	Локальные и глобальные переменные. Автоматические, внешние, статистические и регистровые переменные. Прототипы функций. Передача параметров, стек. Структура сложной программы. Передача массивов в функции. Указатели на функции. Примеры	ПК-7
9	Структуры	Структуры, их объявление, инициализация, способы обращения к элементам, размещение в памяти. Указатели на структуры. Примеры использования структур и массивов структур	ПК-7
10	Файлы	Понятие и назначение файла. Бинарные и текстовые файлы. Библиотечные функции для работы с файлами (открытие, закрытие, ввод/вывод, организация прямого доступа). Примеры	ПК-7

11	Текстовые и бинарные файлы	Библиотечные функции для работы с текстовыми файлами. Пример просмотра файлов в прямом и обратном направлении, корректировки информации. Неформатированный ввод/вывод с использованием буферов, работа с бинарными файлами, обработка блоками. Библиотечные функции для работы с бинарными файлами	ПК-7
12	Рекурсия	Рекурсивный механизм вызова функций. Примеры	ПК-7
13	Списки. Стек	Организация стека. Вершина стека. Операции, выполняемые со стеком. Организация очереди.	ПК-7
14	Очереди	Операции, выполняемые с очередью, сортировка (перемещая элементы, перемещая указатели). Двухнаправленные списки	ПК-7
15	Введение в объектно-ориентированное программирование (ООП)	Сущность объектно-ориентированного подхода в программировании. Базовые принципы ООП: абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Объекты и классы. Определение класса. Данные класса. Методы класса. Спецификаторы доступа к полям данных и методам класса. Синтаксис определения методов класса. Конструкторы и деструкторы класса. Объявление объектов. Указатели на объекты. Вызов методов класса.	ПК-7
16	Наследование в ООП	Наследование. Понятие базового и производного классов. Простое наследование. Синтаксис объявления производного класса. Управление доступом к базовому классу с помощью спецификаторов public, protected, private.	ПК-7
17	Полиморфизм в ООП	Полиморфизм. Формы полиморфизма. Перегрузка функций. Виртуальные функции. Объявление и переопределение виртуальной функции. Различие между обычными и виртуальными функциями.	ПК-7

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная Форма контроля знаний	Баллы (max)	
Модуль 1									
1	Тема 1. Введение. Понятие алгоритма	2	П. з. № 1. Линейный вычислительный процесс	2	Л. р. № 1. Разработка блок-схем алгоритмов	2	1	ЗИЗ	4
2	Тема 2. Базовые понятия языка программирования C/C++	2			Л. р. № 2. Среда программирования Visual Studio. Программирование линейных алгоритмов	2	1	ЗИЗ	3
3	Тема 3. Разветвляющиеся алгоритмы	2	П.з. №2 Ветвящийся вычислительный процесс	2	Л. р. № 3. Программирование ветвящихся алгоритмов	2	1	ЗИЗ	4

4	Тема 4. Циклические алгоритмы	2		Л. р. № 4. Разработка программ с использованием циклов	2	1	ЗИЗ	3
5	Тема 5. Массивы	2	П. з. № 3. Циклический вычислительный процесс	Л. р. № 5. Использование циклов для решения задач численными методами	2	1	ЗИЗ	4
6	Тема 6. Динамические массивы	2		Л. р. № 5. Использование циклов для решения задач численными методами	2	1	ЗИЗ	4
7	Тема 7. Строковые данные	2	П. з. № 3. Циклический вычислительный процесс	Л. р. № 6. Разработка программ с использованием одномерных массивов	2	1	ЗИЗ	4
8	Тема 8. Функции	2		Л. р. № 6. Разработка программ с использованием одномерных массивов	2	1	ЗИЗ ПКУ	4 30
Модуль 2								
9	Тема 9. Структуры	2	П. з. № 4. Вспомогательные алгоритмы	Л. р. № 7. Разработка программ с использованием двумерных массивов	2	1	ЗИЗ	4
10	Тема 10. Файлы	2		Л. р. № 7. Разработка программ с использованием двумерных массивов	2	1	ЗИЗ	4
11	Тема 11. Текстовые и бинарные файлы	2	П. з. № 4. Вспомогательные алгоритмы	Л. р. № 8. Программирование задач с использованием строк	2	2	ЗИЗ	4
12	Тема 12. Рекурсия	2		Л. р. № 9. Структуры	2	2	ЗИЗ	4
13	Тема 13. Списки. Стек	2	П. з. № 5. Алгоритмы со структурированными типами данных	Л. р. № 9. Структуры	2	2	ЗИЗ	4
14	Тема 14. Очереди	2		Л. р. № 10. Файловый ввод/вывод. Текстовые файлы	2	2	ЗИЗ	3
15	Тема 15. Введение в объектно-ориентированное программирование (ООП)	2	П. з. № 5. Алгоритмы со структурированными типами данных	Л. р. № 11. Файловый ввод/вывод. Двоичные файлы	2	2	ЗИЗ	3
16	Тема 16. Наследование в ООП	2		Л. р. № 12. Программирование с использованием функций	2	2	ЗИЗ	2
17	Тема 17. Полиморфизм в ООП	2		Л. р. № 12. Программирование с использованием функций	2	2	ЗИЗ ПКУ	2 30
17							ПА (зачет)	40
	Итого	34			34	24		100

Принятые обозначения:
Текущий контроль –

ЗИЗ – защита индивидуального задания;
 ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.
 ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Темы 1-17	–		34
2	С использованием ЭВМ	–	Практ. зан. №№ 1-5		16
3	С использованием ЭВМ	–		Лаб.р. №№ 1 – 12	34
	ИТОГО	34	16	34	84

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачетному занятию	1
2	Вопросы к зачетным индивидуальным заданиям	17
3	Тесты по основам программирования	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
	<i>Компетенция ПК-7. Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении</i>		
	<i>ИПК-7.1. Способен разрабатывать управляющие программы для гибких производственных систем.</i>		
	1. Пороговый уровень	Понимает базовые принципы написания, оформления и отладки программного кода	Знает методы разработки схем алгоритмов, понимает основные принципы

			создания прикладных программ.
	2. Продвинутый уровень	Понимает основные принципы написания, оформления и отладки программного кода с помощью принципов структурного программирования и умеет их применять, изредка пользуясь консультацией преподавателя.	Способен создать, отлаживать и отлаживать программный код, пользуясь консультацией преподавателя.
	3. Высокий уровень	Понимает основные принципы написания, оформления и отладки программного кода с помощью принципов структурного программирования и умеет их применять самостоятельно.	Способен самостоятельно создавать и отлаживать программу, отвечающую требованию задания.
<i>ИПК-7.2 Способен работать с персональным компьютером и его периферийными устройствами.</i>			
	1. Пороговый уровень	Понимает базовые принципы работы с персональным компьютером и периферийными устройствами	Знает приемы работы с персональным компьютером и периферийными устройствами.
	2. Продвинутый уровень	Понимает основные принципы взаимодействия персонального компьютера с периферийными устройствами, и умеет их применять при решении профессиональных задач, изредка пользуясь консультацией преподавателя.	Способен организовать взаимодействие персонального компьютера с периферийными устройствами, пользуясь консультацией преподавателя.
	3. Высокий уровень	Понимает основные принципы взаимодействия персонального компьютера с периферийными устройствами, и умеет их самостоятельно применять при решении профессиональных задач.	Способен самостоятельно организовать взаимодействие персонального компьютера с периферийными устройствами, отвечающее требованию задания.
<i>ИПК-7.3 Способен использовать специализированные программные продукты для эмуляции и отладки процесса работы гибких производственных систем.</i>			
	1. Пороговый уровень	Знает назначение и функциональные возможности специализированных программных продуктов для	Владеет базовыми навыками работы со специализированными программными

		эмуляции и отладки процесса работы гибких производственных систем.	продуктами для эмуляции и отладки процесса работы гибких производственных систем.
	2. Продвинутый уровень	Знает назначение и возможности специализированных программных продуктов и может их использовать при решении профессиональных задач, изредка пользуясь консультацией преподавателя.	Умеет применять специализированные программные продукты при решении профессиональных задач, изредка пользуясь консультацией преподавателя.
	3. Высокий уровень	Понимает назначение и возможности специализированных программных продуктов и может самостоятельно их использовать при решении профессиональных задач.	Умеет самостоятельно применять специализированные программные продукты при решении профессиональных задач.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>Компетенция ПК-7. Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении</i>	
1 Пороговый уровень Знает методы разработки программных систем, понимает основные принципы создания прикладных программ.	Вопросы к зачётному занятию. Вопросы к зачетным индивидуальным заданиям
2 Продвинутый уровень Способен создать, отлаживать и отлаживать программный код, пользуясь консультацией преподавателя.	Вопросы к зачётному занятию. Вопросы к зачетным индивидуальным заданиям
3 Высокий уровень. Способен самостоятельно создавать и отлаживать программы, отвечающие требованию задания.	Вопросы к зачётному занятию. Вопросы к зачетным индивидуальным заданиям

5.3 Критерии оценки лабораторных и практических работ

Каждая лабораторная и практическая работа оценивается от 2 до 4 баллов (см. таблицу п. 2.2, столбец «Баллы»). В оценку включены следующие элементы: выполнение (2 бала), оформление и защита лабораторной работы (3–4 бала). При отсутствии любого элемента работа переходит в разряд задолженности.

5.4 Критерии оценки зачета

На зачете знания, умения и навыки студентов оцениваются следующим образом:

«зачет» – если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности;

«не зачет» – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. — 400 с.	Допущено Учебно-методическим объединением вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 09.04.01 и 09.03.03 «Информатика и вычислительная техника»	https://znanium.com/catalog/product/1971672

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Мякишев, Д.В. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода : метод. пособие / Д.В. Мякишев. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 128 с.	—	https://znanium.com/catalog/product/1048733
2	Дорогов, В. Г. Основы программирования на языке C : учебное пособие / В.Г.	Рекомендовано Межрегиональным	https://znanium.com/catalog/product/1225391

	Дорогов, Е.Г. Дорогова ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат)	учебно-методическим советом профессионального образования в качестве учебного пособия для учебных заведений, реализующих программу среднего профессионального образования по укрупненным группам специальностей 09.02.00 «Информатика и вычислительная техника», 10.02.00 «Информационная безопасность»	
3	Абрамян, М. Э. Введение в стандартную библиотеку шаблонов С++. Описание, примеры использования, учебные задачи : учебник / М. Э. Абрамян ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета. 2017. — 178 с. https://znanium.com/catalog/product/1020515	—	https://znanium.com/catalog/product/1020515
4	Корнеев, В. И. Программирование графики на С++. Теория и примеры : учебное пособие / В. И. Корнеев, Л. Г. Гагарина, М. В. Корнеева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 517 с.:	Рекомендовано федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники"» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» и группам направлений 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»	https://znanium.com/catalog/product/1018909

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. *Intuit.ru*
2. *Edx.com*

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Программирование и основы алгоритмизации. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника дневной формы обучения / Сост. Н.Н. Горбатенко. – Могилев: БРУ, 2023 – 29 с.

2. Программирование и основы алгоритмизации. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника дневной формы обучения / Сост. Н.Н. Горбатенко. – Могилев: БРУ, 2023 – 8 с.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Используется свободно распространяемое программное обеспечение.

1. *MS Visual Studio 2019*

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «519/2», рег. номер ПУЛ-4 519/2 - 20.