

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий



Кочевский А.А.

« 19 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Программирование мехатронных и робототехнических систем»

по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

профиль подготовки «Компьютерные технологии управления в
робототехнике и мехатронике»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование мехатронных и робототехнических систем» по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника. – **18** с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование мехатронных и робототехнических систем» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1046 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 9 сентября 2020 года № 59722, учебного плана по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (профиль «Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

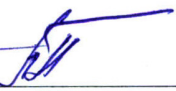
старший преподаватель кафедры информационных и управляющих систем
Синеполюский Д.О.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем
18 апреля 2023 года, протокол № 15.

Заведующий кафедрой
информационных и управляющих систем _____  Горбунов А.И.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и
информационных технологий _____  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета
компьютерных систем и информационных технологий _____  Ветрова Н. Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель дисциплины «Программирование мехатронных и робототехнических систем» дисциплины – дать студенту необходимый для профессионального программиста объем теоретических знаний, практических умений и навыков в области вычислительной техники и алгоритмических основ программирования, в том числе - системного, достаточных для практического использования в разных областях инженерной деятельности связанных с построением робототехнических систем.

Задачи изучения дисциплины включают знакомство с языком программирования C++; получения представления о современной технологии проектирования и программирование сложного программного обеспечения, принципах разработки и алгоритмизации различных задач; освоение работы с программными оболочками; формирование у студентов представления и основных теоретических сведений относительно алгоритмов и структур данных, которые используются при разработке системного и прикладного программного обеспечения; методики оценки эффективности программных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Программирование мехатронных и робототехнических систем» входит в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Передача информации в робототехнических и мехатронных системах», «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» и служит основой для освоения дисциплин «Проектирование систем управления роботами», «Управление роботами и робототехническими устройствами».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Программирование мехатронных и робототехнических систем», должны

знать:

- синтаксис и семантику языка программирования C++, включая
- основные конструкции процедурного программирования
- разбиение программы на функции и организацию связи между ними

- систему типов и методы ее расширения, включая пользовательские типы
- другие парадигмы программирования, реализованные с языка C++, и области их применения
- состав и назначение стандартной библиотеки языка C и C++, включая операции со строками и массивами данными во внешних файлах
- современную классификацию программного обеспечения;
- математические методы, которые используются для оценки эффективности программ;
- общие и специализированные алгоритмы, которые используются для упорядочения и поиска данных и их свойства;
- методы и структуры, которые используются для эффективного хранения и обработки данных во внутренней памяти;
- организацию эффективного хранения и доступ к данным расположенным во внешней памяти;
- использование этих алгоритмов и методов в системном программном обеспечении.

уметь:

- читать и анализировать программу на C++
- вносить изменения и компилировать существующий исходный код на языке C++ с целью настройки программного обеспечения под изменившиеся или уточненные требования
- находить и исправлять логические ошибки в коде с учетом особенностей языка C++
- разрабатывать новое программное обеспечение на языке C++, реализуя заданные алгоритмы и применяя их к решению конкретных задач
- определять оптимальные методы и структуры для представления данных;
- формировать тестовых наборы данных;
- кодировать стандартные алгоритмов упорядочения и поиска данных
- кодировать алгоритмы для работы с динамическими структурами данных и данными, расположенными во внешней памяти;
- применять специализированные алгоритмы и структуры, ориентированные на специальные классы задач.

владеть:

- навыками применения интегрированных инструментальных средств для разработки и отладки программного обеспечения
- навыками применения инструментов командной строки для автоматизации процесса сборки программного обеспечения

- математическими методами оценки эффективности алгоритмов, и идентификации “узких мест” программного обеспечения;

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ОПОП ВО):

общепрофессиональных:

ОПК-2.1: Знает основные методы решения задач с использованием программных средств;

ОПК-2.2: Умеет алгоритмизировать решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств;

ОПК-2.3: Владеет знаниями в области информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

ОПК-14.1: Знает базовые алгоритмы, подходы к написанию ПО;

ОПК-14.2: Умеет использовать специализированные библиотеки;

ОПК-14.3: Владеет навыками использования высокоуровневых ЯП.

профессиональных:

ПК-3.2: Способен к написанию программного кода для изделий мехатроники и робототехники с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;

ПК-3.3: Проверяет работоспособность и рефакторинг кода программного обеспечения для изделий мехатроники и робототехники.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	252 (7 з.е.)	-	252 (7 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	154	-	30
Лекции	70	-	14
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	84	-	16
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	62	-	209
Форма аттестации	зачет -5 экзамен - 6	-	зачет -5 экзамен - 6

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 5

Тема 1. Программа, формат и подготовка к выполнению

(Введение. Этапы подготовки программы к выполнению. Формат программ. Главная функция. Функция `exit( )` . Комментарии. Переменные и константы)

Тема 2. Константы и переменные

(Использование данных. Выбор имени и использование переменных. Типы переменных. Присваивание значений переменным. Типы констант. Специальные константы)

Тема 3. Массивы и строки

(Символьные массивы. Печать символьных массивов. Отличие символьных массивов от строк. Занесение строковых значений в символьные массивы. Директива препроцессора `#define`)

Тема 4. Средства ввода-вывода

(Простейший ввод и вывод. Применение объекта `cout`. Печать строк. Применение манипуляторов. Применение объекта `cin`)

Тема 5. Операции

(Основные математические операции C++. Приоритеты операций. Многократное присваивание. Составные операции. Преобразование смешанных типов данных. Приведение типов)

Тема 6. Условные вычисления

(Операции отношения. Оператор `if`. Оператор `else`. Логические операции)

Тема 7. Дополнительные операции языка C++

(Условная операция `?:` . Операция инкремента. Операция `sizeof`. Операция следования. Поразрядные логические операции. Составные операции поразрядного сдвига)

Семестр 6

Тема 8. Циклы

(Конструкции C++. Организация циклов с помощью оператора `for`. Вложенные циклы `for`. Организация циклов с помощью операторов `while`, `do – while`. Оператор `break`. Оператор `continue`)

Тема 9. Передача управления

(Оператор `switch` . Оператор `goto`)

Тема 10. Функции

(Необходимость функций. Программирование с помощью функций. Вызов функций и возврат из них. Видимость переменных. Локальные и глобальные переменные. Передаваемые и принимаемые переменные. Автоматические и статические переменные)

Тема 11. Передача параметров

(Передача по значению (копирование) . Передача по адресу (или по ссылке) . Передача массивов и не массивов по адресу. Возвращаемые значения функции. Прототипы функций
Символьные функции. Функции проверки специальных символов. Функции преобразования символов. Строковые функции. Функции преобразования строк в числа. Числовые функции)

Тема 12. Потоки ввода-вывода

(Функции ввода-вывода. Последовательные файлы. Открытие и закрытие файлов. Запись в файл. Вывод на принтер. Добавление в файл. Чтение из файла. Файлы произвольного доступа. Понятие записи. Открытие файлов. Использование функций `seekg()`, `read()`, `write()`, `remove()`)

Тема 13. Массивы

(Инициализация элементов массивов. Доступ к элементам. Динамическое вычисление размера массива. Проверка границ)

Тема 14. Многомерные массивы

(Объявление многомерных массивов. Размещение массивов в памяти. Определение многомерных массивов. Использование таблиц и цикла `for`)

Тема 15. Указатели

(Указатели. Объявление указателей. Присваивание значений указателям. Указатели и параметры функции. Объявление массивов указателей)

Тема 16. Указатели и массивы

(Использование арифметических операций с указателями. Символьные указатели. Операции с указателями. Массивы строк. Указатели и динамическая память. Динамические массивы. Указатели на указатели. Указатели на функции)

Тема 17. Структуры

(Структуры данных. Структурные переменные. Инициализация данных. Передача в функции. Вложенные структуры)

Тема 18. Массивы структур

(Использование массивов как элементов структур. Использование массивов как элементов структур. Массивы структур как аргументы функций. Передача по ссылке членов массивов структур)

Тема 19. Введение в системное программирование

(Программы и программное обеспечение. Определения по ГОСТу. Оценки времени исполнения. Верхняя, нижняя и точная асимптотическая оценка. Свойства.)

Тема 20. Постановка задачи сортировки и алгоритм обмена

(Постановка задачи сортировки. Сортировка с помощью обмена. Шейкер сортировка.)

Тема 21. Алгоритмы выбора и вставок

(Сортировка с помощью выбора. Сортировка с помощью включения.)

Тема 22. Сортировка Шелла

(Разбиения. Прямолинейная версия и ее оптимизация. Разбиение по Кнуту и другие виды.)

Тема 23. Быстрая сортировка

(Базовый алгоритм быстрой сортировки. Одностороннее разделение. Двустороннее разделение. Оптимизация Седжвика. Рандомизированная сортировка. Медиана трех элементов.)

Тема 24. Поиск порядковых статистик

(Свойства быстрой сортировки. Поиск медианы. Формальные и фактические параметры. Хвостовая рекурсия. Частичное устранение рекурсии в быстрой сортировке.)

Тема 25. Структура данных Куча (Пирамида)

(Элементы теории графов. Кучи. Добавление элемента. Удаление элемента.)

Тема 26. Очереди с приоритетом и пирамидальная сортировка

(Очереди с приоритетом. Пирамидальная сортировка. Сравнение методов сортировки.)

Тема 27. Поиск в структурах с произвольным доступом

(Постановка задачи. Поиск минимума. Одновременный поиск минимума и максимума. Линейный поиск по ключу. Применение барьеров. Двоичный поиск. Ускорение двоичного поиска. Интерполяционный поиск. Пессимизация. Прямой поиск подстроки.)

Тема 28. Обобщение алгоритмов

(Связь между алгоритмами и данными. Обобщенное программирование. Косвенное определение операций.)

Тема 29. Индексация

(Базовая индексация. Массивы остатков. Прямая индексация. Непрозрачные данные.)

Тема 30. Простые структуры данных

(Абстрактные типы данных. Стеки. Очереди. Деки. Очереди с приоритетом.)

Тема 31. Списки

(Список как абстрактный тип данных. Абстрактная структура данных. Однонаправленные списки. Двухнаправленные списки.)

Тема 32. Улучшенные списки

(Кольцевые списки и барьерные элементы. Связное распределение. Динамическое распределение. Ошибки при работе со списками. Поиск в списке. Сортирующие списки. Самоорганизующийся поиск. Недостатки барьерного элемента.)

Тема 33. Хеширование

(Словари. Прямая адресация. Хеш-таблицы. Метод цепочек. Вычисление хеш-функции. Открытая адресация. Линейное исследование. Двойное хеширование. Размер таблиц.)

Тема 34. Деревья поиска

(Двоичное дерево. Представление дерева поиска. Рекурсивный обход дерева. Поиск минимума и максимума. Поиск по ключу. Поиск предшествующего и последующего элемента. Нерекурсивный обход дерева.)

Тема 35. Построение и модификация дерева

(Вставка элемента. Удаление элемента. Производительность двоичных деревьев. Дублирование ключей.)

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
Семестр 5				
1	Программа, формат и подготовка к выполнению. Константы и переменные	2	-	0,5
2	Массивы и строки. Средства ввода-вывода	2	-	0,5

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
3	Операции. Условные вычисления	2	-	0,5
4	Дополнительные операции языка C++	2	-	1
5	Циклы. Передача управления	2	-	0,5
6	Функции. Передача параметров.	2	-	0,5
7	Потоки ввода-вывода	2	-	0,5
Семестр 6				
8	Массивы	2	-	0,5
9	Многомерные массивы	2	-	0,5
10	Указатели	2	-	0,5
11	Указатели и массивы	2	-	-
12	Структуры	2	-	0,5
13	Массивы структур	2	-	-
14	Введение в системное программирование	2	-	0,5
15	Постановка задачи сортировки и алгоритм обмена	2	-	0,5
16	Алгоритмы выбора и вставок	2	-	0,5
17	Сортировка Шелла	2	-	0,5
18	Быстрая сортировка	4	-	0,5
19	Поиск порядковых статистик	2	-	-
20	Структура данных Куча (Пирамида)	2	-	0,5
21	Очереди с приоритетом и пирамидальная сортировка	4	-	0,5
22	Поиск в структурах с произвольным доступом	2	-	0,5
23	Обобщение алгоритмов	2	-	0,5
24	Индексация	2	-	0,5
25	Простые структуры данных	2	-	0,5
26	Списки	2	-	0,5
27	Улучшенные списки	4	-	0,5
28	Хеширование	4	-	0,5
29	Деревья поиска	2	-	0,5
30	Построение и модификация дерева	4	-	0,5
Итого:		70	-	14

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
Семестр 5				
1	Вычисление выражений	2	-	0,5
2	Операторы условного перехода	2	-	0,5
3	Множественный выбор	4	-	1
4	Операторы цикла	4	-	1
5	Массивы	4	-	1
6	Обработка символьных строк	4	-	0,5
7	Структуры	4	-	0,5
8	Функции	4	-	1

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
Семестр 6				
9	Файлы	4	-	1
10	Сортировки с квадратичной сложностью	6	-	1
11	Эффективные методы сортировки	8	-	2
12	Поиск в линейных структурах	6	-	1
13	Косвенное обращение к данным	8	-	1
14	Применение структуры данных «стек» в алгоритмах с возвратом	8	-	2
15	Словари на основе хеш-таблиц	8	-	1
16	Словари на основе несбалансированных деревьев	8	-	1
Итого:		84	-	16

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
Семестр 5					
1	Программа, формат и подготовка к выполнению	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	3
2	Константы и переменные	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	3
3	Массивы и строки	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	3
4	Средства ввода-вывода	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	3
5	Операции	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	3
6	Условные вычисления	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	3
7	Дополнительные операции языка C++	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	3
8	Циклы	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	4

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
9	Передача управления	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	3
10	Функции	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	3
11	Передача параметров	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	3
12	Потоки ввода-вывода	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	4
Семестр 6					
13	Массивы	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	5
14	Многомерные массивы	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	5
15	Указатели	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	5
16	Указатели и массивы	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	5
17	Структуры	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	5
18	Массивы структур	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	6
19	Введение в системное программирование	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	2
20	Постановка задачи сортировки и алгоритм обмена	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	6
21	Алгоритмы выбора и вставок	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	8
22	Сортировка Шелла	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	8
23	Быстрая сортировка	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	10

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
24	Поиск порядковых статистик	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	8
25	Структура данных Куча (Пирамида)	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	10
26	Очереди с приоритетом и пирамидальная сортировка	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	10
27	Поиск в структурах с произвольным доступом	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	8
28	Обобщение алгоритмов	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	8
29	Индексация	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	8
30	Простые структуры данных	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	1	-	8
31	Списки	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	10
32	Улучшенные списки	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	10
33	Хеширование	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	10
34	Деревья поиска	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	8
35	Построение и модификация дерева	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	2	-	8
Итого:			62	-	209

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

– технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия в следующих формах:

- практические занятия;
- защита результатов практических занятий (устная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы контроля, позволяющие оценить результаты промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена, который включает в себя ответ на теоретические вопросы.

Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Седжвик Р., Алгоритмы на С++ / Седжвик Р. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/intuit029.html> (дата обращения: 11.03.2023). - Режим доступа : по подписке.

2. Мейер Б., Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Мейер Б. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_109.html (дата обращения: 11.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Хищенко В.П., Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / Хищенко В.П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-2958-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229587.html> (дата обращения: 11.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
4. Ашарина И.В., Язык C++ и объектно-ориентированное программирование в C++. Лабораторный практикум : Учебное пособие для вузов. / Ж.Ф. Крупская; И.В. Ашарина - М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - 232 с. - ISBN 978-5-9912-0464-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204644.html> (дата обращения: 11.03.2023). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература

1. Клеменс Бен, Язык С в XXI веке / Клеменс Бен - М. : ДМК Пресс, 2015. - 376 с. - ISBN 978-5-97060-101-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601013.html> (дата обращения: 11.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Липпман С., Язык программирования C++. Полное руководство / Липпман С., Лажоие Ж. Пер. с англ. - 3-е изд. - М. : ДМК Пресс, 2006. - 1104 с. - ISBN 5-7940-0070-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5794000708.html> (дата обращения: 11.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Подбельский В.В., Курс программирования на языке Си : учебник / Подбельский В.В., Фомин С.С. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 384 с. - ISBN 978-5-94074-449-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744498.html> (дата обращения: 11.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
4. Белоцерковская И.Е., Алгоритмизация. Введение в язык программирования C++ / Белоцерковская И.Е., Галина Н.В., Катаева Л.Ю. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/intuit026.html> (дата обращения: 11.03.2023). - Режим доступа : по подписке.

5. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных [Текст] / Н. Вирт ; пер. с англ. - М. : Мир, 1989. - 360 с. : ил. - ISBN 5-03-001045-9 (рус.). - ISBN 0-13-022005-1 (англ.)
6. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ [Текст] / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест ; пер. с англ. А. Шеня. - М. : МЦНМО, 1999. - 960 с. - ISBN 5-900916-37-5
7. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1. Основные алгоритмы [Текст] / Д. Кнут ; пер. с англ.: Г. П. Бабенко, Ю. М. Баяковского; под ред. К. И. Бабенко и В. С. Штаркмана. - М. : Мир, 1976. - 735 с.
8. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1. Основные алгоритмы [Текст] / Д. Кнут ; пер. с англ.: Г. П. Бабенко, Ю. М. Баяковского; под ред. К. И. Бабенко и В. С. Штаркмана. - М. : Мир, 1976. - 735 с.

в) методические указания

1. Конспект лекций по дисциплине «Программирование мехатронных и робототехнических систем. Часть I» для студентов по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника» (электронное издание) / Составители: Д.О. Синепольский, В.В. Макогон – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2023
2. Конспект лекций по дисциплине «Программирование мехатронных и робототехнических систем. Часть II» (электронное издание) / Составители: Д.О. Синепольский, В.В. Макогон – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2023
3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Программирование мехатронных и робототехнических систем» (электронное издание) / Составители: Д.О. Синепольский, В.В. Макогон – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2023 48с.

г) Интернет-ресурсы:

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Программирование мехатронных и робототехнических систем» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет; презентационная техника (проектор, экран, компьютер); рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Система программирования на языке высокого уровня C++	Code::Blocks (GNU C++ 4.x)	http://www.codeblocks.org/downloads
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Отображение файлов в формате PDF	Foxit Reader	https://www.foxitsoftware.com/downloads/ (Free Download)
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx