

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования**  
**«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**  
**(КГПУ им. В.П. Астафьева)**

## МОДУЛЬ 6.1 "ОСНОВЫ ПРОГРАММИРУЕМОЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ"

### Основы программируемой микроэлектроники

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Д9 Физики, технологии и методики обучения</b>		
Учебный план	44.02.07 Учитель труда (технологии) в основной школе.plx 44.02.07 ПРЕПОДАВАНИЕ В ОСНОВНОМ ОБЩЕМ ОБРАЗОВАНИИ (ПО ПРОФИЛЯМ)		
Квалификация	<b>Учитель труда (технологии) в основной школе</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>0 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:			
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	22		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	12 5/6		14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	6	6	4	4	10	10
Лабораторные	20	20	20	20	40	40
В том числе в форме практ.подготовки	10	10	10	10	20	20
Итого ауд.	26	26	24	24	50	50
Контактная работа	26	26	24	24	50	50
Сам. работа	10	10	12	12	22	22
Итого	36	36	36	36	72	72

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Шадрин Игорь Владимирович \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 44.02.07 ПРЕПОДАВАНИЕ В ОСНОВНОМ ОБЩЕМ ОБРАЗОВАНИИ (ПО ПРОФИЛЯМ) (приказ Минпросвещения России от 10.01.2025 г. № 5)

составлена на основании учебного плана:

44.02.07 ПРЕПОДАВАНИЕ В ОСНОВНОМ ОБЩЕМ ОБРАЗОВАНИИ (ПО ПРОФИЛЯМ)

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2026 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от 11.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Латынцев Сергей Васильевич

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС УГН(С), протокол № 5 от 19.02.2026 г.

Председатель НМС УГН(С) Аёшина Е. А.

\_\_\_\_\_ 2026 г.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование системы знаний, умений и навыков для организации работы обучающихся по конструированию схем из электронных компонентов и программированию контроллеров для управления ими.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	МДК.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Электротехника и электроника
2.1.2	Практикум по конструированию и программированию робототехнических систем
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Основы разработки виртуальных инструментов
2.2.2	Учебная практика М 6.1
2.2.3	Производственная практика М 6.1

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

**ПК 1.2.: Осуществлять процесс обучения в соответствии с санитарными нормами и правилами, требованиями к обеспечению безопасности организации обучения и воспитания**

:	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Уверенно знает санитарные нормы и правила, а так же требования к обеспечению безопасности организации обучения и воспитания
Уровень 2	Знает санитарные нормы и правила, а так же требования к обеспечению безопасности организации обучения и воспитания
Уровень 3	Поверхностно знает санитарные нормы и правила, а так же требования к обеспечению безопасности организации обучения и воспитания
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Умеет без труда оценивать уровень соответствия процесса обучения и воспитания санитарным нормам и правилам, а так же требованиям к обеспечению безопасности
Уровень 2	Умеет оценивать уровень соответствия процесса обучения и воспитания санитарным нормам и правилам, а так же требованиям к обеспечению безопасности
Уровень 3	Испытывает затруднения при оценке уровня соответствия процесса обучения и воспитания санитарным нормам и правилам, а так же требованиям к обеспечению безопасности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками оценки уровня соответствия процесса обучения и воспитания санитарным нормам и правилам, а так же требованиям к обеспечению безопасности
Уровень 2	Владеет навыками оценки уровня соответствия процесса обучения и воспитания санитарным нормам и правилам, а так же требованиям к обеспечению безопасности
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками оценки уровня соответствия процесса обучения и воспитания санитарным нормам и правилам, а так же требованиям к обеспечению безопасности

**ПК 1.7.: Организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области**

:	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Уверенно знает методы организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся в области программируемой микроэлектроники
Уровень 2	Знает методы организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся в области программируемой микроэлектроники
Уровень 3	Поверхностно знает методы организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся в области программируемой микроэлектроники
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Умеет без труда организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в области программируемой микроэлектроники
Уровень 2	Умеет организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную

	деятельность обучающихся в области программируемой микроэлектроники
Уровень 3	Испытывает затруднения при организации индивидуальной и совместной учебно-проектную деятельности обучающихся в области программируемой микроэлектроники
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками организации индивидуальной и совместной учебно-проектную деятельности обучающихся в области программируемой микроэлектроники
Уровень 2	Владеет навыками организации индивидуальной и совместной учебно-проектную деятельности обучающихся в области программируемой микроэлектроники
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками организации индивидуальной и совместной учебно-проектную деятельности обучающихся в области программируемой микроэлектроники
<b>ПК 3.5.: Анализировать педагогический опыт и образовательные технологии в области основного общего образования с позиции эффективности их применения в области воспитания обучающихся</b>	
:	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Уверенно знает о педагогическом опыте и образовательные технологии в области основного общего образования с позиции эффективности их применения в области воспитания обучающихся
Уровень 2	Знает о педагогическом опыте и образовательные технологии в области основного общего образования с позиции эффективности их применения в области воспитания обучающихся
Уровень 3	Поверхностно знает о педагогическом опыте и образовательные технологии в области основного общего образования с позиции эффективности их применения в области воспитания обучающихся
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Умеет без труда анализировать педагогический опыт и образовательные технологии в области основного общего образования с позиции эффективности их применения в области воспитания обучающихся
Уровень 2	Умеет анализировать педагогический опыт и образовательные технологии в области основного общего образования с позиции эффективности их применения в области воспитания обучающихся
Уровень 3	Испытывает затруднения при анализе педагогического опыта и образовательных технологий в области основного общего образования с позиции эффективности их применения в области воспитания обучающихся
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Уверенно владеет навыками анализа педагогического опыта и образовательных технологий в области основного общего образования с позиции эффективности их применения в области воспитания обучающихся
Уровень 2	Владеет навыками анализа педагогического опыта и образовательных технологий в области основного общего образования с позиции эффективности их применения в области воспитания обучающихся
Уровень 3	Поверхностно владеет навыками анализа педагогического опыта и образовательных технологий в области основного общего образования с позиции эффективности их применения в области воспитания обучающихся

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования</b>						
1.1	Введение. Общие сведения о программируемой электронике и ее схемотехнике /Лек/	4	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1		
1.2	Программирование в среде Arduino IDE /Лек/	4	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1		
1.3	Алгоритмы обработки массивов. Поисковые алгоритмы /Лек/	4	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.3 Л1.6Л2.2		
1.4	Базовые алгоритмические структуры /Лаб/	4	10	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.3 Л1.6Л2.2		В соответствии с ФОС

1.5	Алгоритмы обработки массивов /Лаб/	4	6	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.3 Л1.6Л2.2		В соответствии с ФОС
1.6	Алгоритмы сортировки массивов /Лаб/	4	4	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.3 Л1.6Л2.2		В соответствии с ФОС
1.7	Общие сведения о программируемой электронике и ее схемотехнике /Ср/	4	6	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1		
1.8	Алгоритмы обработки массивов /Ср/	4	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.3 Л1.6Л2.2		
1.9	Алгоритмы сортировки и поиска /Ср/	4	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.3 Л1.6Л2.2		
1.10	Программирование в среде Arduino IDE /Ср/	5	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.4 Л1.6Л2.2		
	<b>Раздел 2. Схемотехника и программирование на платформе Arduino</b>						
2.1	Элементная база платформы Arduino /Лек/	5	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		
2.2	Организация цифрового ввода-вывода /Лек/	5	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		
2.3	Организация цифрового ввода-вывода /Лаб/	5	4	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		В соответствии с ФОС
2.4	Организация аналогового ввода-вывода /Лаб/	5	6	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		В соответствии с ФОС
2.5	Управление электродвигателями постоянного тока /Лаб/	5	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		В соответствии с ФОС
2.6	Использование сервоприводов и шаговых двигателей /Лаб/	5	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		В соответствии с ФОС
2.7	Сдвиговые регистры /Лаб/	5	4	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		В соответствии с ФОС
2.8	Взаимодействие с жидкокристаллическим дисплеем /Лаб/	5	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		В соответствии с ФОС
2.9	Учебные задачи для проектной деятельности школьников /Ср/	5	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		В соответствии с ФОС
2.10	Элементная база Arduino /Ср/	5	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		
2.11	Цифровой и аналоговый ввод-вывод /Ср/	5	4	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		
2.12	Взаимодействие с компьютером через последовательный интерфейс /Ср/	5	2	ПК 1.2. ПК 1.7. ПК 3.5.	Л1.1 Л1.2 Л1.6		

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Практические задания по базовому модулю №1 «Основы алгоритмизации и программирования»

1. Составьте обзор программируемых контроллеров, доступных для использования в общеобразовательных учреждениях
2. Составьте алгоритм нахождения корней трёх квадратных уравнений на алгоритмическом языке
3. Составьте операторную запись алгоритма нахождения корней трёх квадратных уравнений
4. Составьте блок-схему алгоритма нахождения корней трёх квадратных уравнений
5. Поменяйте местами значения переменных  $x$  и  $y$  с использованием промежуточной переменной ( $t:=x$ ;  $x:=y$ ;  $y:=t$ );
6. Составьте программу нахождения корней трёх квадратных уравнений.
7. Пары неотрицательных, вещественных чисел вводятся с клавиатуры. Посчитать произведение для каждой пары и сумму всех чисел (использовать `while`).
8. Заполнить и вывести на экран массив  $5 \times 10$  случайных целых чисел в диапазоне от  $-100$  до  $100$ .
9. Найти сумму всех элементов одномерного массива, имеющих четные индексы.
10. Создать одномерный массив случайных целых чисел в диапазоне  $(-7,2)$ . Переставить в обратном порядке

элементы массива.

11. В двумерном массиве 5 x 10 случайных чисел организовать линейный поиск первого, последнего и всех входящих элементов, удовлетворяющих условию.
12. Провести сортировку одномерного массива целых чисел методом «Последовательных минимумов».
13. Провести сортировку одномерного массива целых чисел методом «Пузырька».
14. Провести сортировку «Включением» одномерного массива целых чисел при его заполнении.

Практические задания по базовому модулю №2 «Схемотехника и программирование на платформе Arduino»

1. Составьте обзор аппаратной части платформы Arduino
2. Запрограммируйте мигание светодиода с частотой 1 Гц (0,5 сек светится, 0,5 сек не светится).
3. Постройте и запрограммируйте светофор.
4. Постройте электронную схему со стягивающим резистором для регистрации нажатия на кнопку (светофор переключается по нажатию кнопки).
5. Постройте электронную схему с подтягивающим резистором для регистрации нажатия на кнопку (светофор переключается по нажатию кнопки).
6. Постройте и запрограммируйте электронную схему, плавно увеличивающую, а затем уменьшающую силу свечения светодиода (используйте ШИМ).
7. Отобразите в мониторе порта среды Arduino IDE текущие показания датчика освещенности (необходимо построить и запрограммировать на основе фоторезистора).
8. Введите ограничения на исходные значения и нормируйте шкалу (0 – совсем темно, 100 – ярче не бывает).
9. Постройте и запрограммируйте управление частотой мигания светодиода с помощью аналогового сигнала (например, регулируем потенциометром).
10. Постройте и запрограммируйте управление скоростью вращения двигателя с помощью ШИМ на основе аналогового сигнала (например, регулируем потенциометром).
11. Постройте и запрограммируйте управление направлением вращения двигателя постоянного тока по нажатию кнопки с помощью H-моста
12. Постройте и запрограммируйте управление серводвигателем на основе показаний датчика освещенности или температуры (например, чем темнее, тем больше угол поворота серводвигателя).
13. Постройте и запрограммируйте схему управления шаговым двигателем. Изменяйте скорость вращения двигателя, циклически увеличивая ее и уменьшая.
14. Постройте и запрограммируйте схему, реализующую эффект «Бегущий всадник»
15. Постройте и запрограммируйте схему отображения данных о расстоянии до препятствия в виде гистограммы
16. Управляя светодиодами на четырехразрядном семисегментном индикаторе с использованием сдвигового регистра, отобразите показания датчика освещенности.
17. Отобразите на экране ЖК-дисплея текущие показания датчика освещенности.
18. Отобразите на экране ЖК-дисплея текущие показания датчика освещенности в виде анимированного прогресс-бара.
19. Разработайте кейс внеурочного мероприятия для школьников по реализации проекта малой автоматизации.

## 5.2. Темы письменных работ

### ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Тенденции развития компонентной базы электроники.
2. Современная схемотехника.
3. Характеристики и особенности версий контроллеров Arduino.
4. Средства программирования контроллеров Arduino.
5. Организация управления контроллером Arduino по беспроводным каналам связи.

## 5.3. Фонд оценочных средств

Вопросы для зачета

1. Виды программируемой электроники, назначение и классификация программируемых контроллеров.
2. Основные понятия алгоритмов. Определение и свойства алгоритма. Алгоритмические системы. Общие правила построения алгоритмов. Способы записи алгоритмов
3. Структура алгоритма. Понятие базовых алгоритмических структур. Описание линейных и разветвляющихся алгоритмов.
4. Структура алгоритма. Понятие базовых алгоритмических структур. Описание циклических алгоритмов.
5. Алгоритмы обработки одномерных массивов и матриц. Нахождение минимальных и максимальных элементов в массивах, алгоритмы вставки и удаления элементов из массива.
6. Алгоритмы сортировки массивов. Метод сортировки обменом.
7. Алгоритмы сортировки массивов. Метод сортировки выбором.
9. Алгоритмы сортировки массивов. Метод сортировки включением.
10. Электронные элементы и компоненты платформы Arduino и способы их сопряжения.
11. Подсоединение светодиодов, закон Ома, расчёт мощности.
12. Программирование цифровых выводов. Широтно-импульсная модуляция.
13. Считывание данных с цифровых контактов (стягивающий и подтягивающий резисторы). Устранение «дребезга» кнопок.
14. Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Преобразование аналогового сигнала в цифровой.
15. Использование аналоговых датчиков.
16. Управление аналоговыми выходами по сигналу от аналоговых входов.
17. Подключение двигателей постоянного тока (борьба с выбросами напряжения, использование транзистора в

- качестве переключателя, назначение защитных диодов и отдельного источника питания).
18. Управление направлением и скоростью вращения двигателя постоянного тока с помощью ШИМ.
  19. Виды и принцип работы серводвигателя.
  20. Виды, принцип работы, достоинства и недостатки шаговых двигателей.
  21. Принцип действия и назначение сдвиговых регистров.
  22. Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями.
  23. Использование USB и последовательного интерфейса.
  24. Особенности учебных проектов малой автоматизации

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Легостаев Н. С., Четвергов К. В.	Микроэлектроника: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2013
Л1.2	Дыбко М. А., Удовиченко А. В., Волков А. Г.	Цифровая микроэлектроника: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019
Л1.3	Златопольский Д. М.	Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы: учебное пособие	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л1.4	Зюзьков В. М.	Программирование: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2013
Л1.5	Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П., Бабокин Г. И.	Основы электротехники, микроэлектроники и управления: учебник для спо	Москва: Юрайт, 2026
Л1.6	Миленина С. А., Миленин Н. К.	Электротехника, электроника и схемотехника: учебник для спо	Москва: Юрайт, 2026

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Троян П. Е.	Микроэлектроника: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007
Л2.2	Гуныко А. В.	Программирование: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019

##### 6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Для освоения дисциплины необходим компьютер с графической операционной системой, офисным пакетом приложений, интернет-браузером, программой для чтения PDF-файлов, программой для просмотра изображений и видеофайлов и программой для работы с архивами.

**6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
3. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com). Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
4. Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
5. ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.

**7. МТО (оборудование и технические средства обучения)**

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Важное место в освоении материала по курсу «Основы программируемой микроэлектроники» отводится самостоятельной работе студентов во внеаудиторное время с материалом, изложенным в рекомендуемой литературе и интернет-источниках, т.к. без знания теоретического материала и осмысления поставленных задач невозможно выполнение практических заданий связанных с конструированием и программированием электронных схем. Посещение лабораторных занятий является обязательным для полноценного овладения дисциплиной.