

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ  
**«Микроэлектроника и Робототехника»**  
2026/2027 учебный год

Разработчик:  
**Ахметшин Вадим Вадимович,**  
педагог дополнительного образования

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 52385081FD24DE043388602A39531DE0  
Владелец: Петерсон Ирина Вячеславовна  
Действителен: с 10.07.2026 до 03.10.2027

**УТВЕРЖДЕН**

Приказ № 61 от 01.09.2026 г.

Директор ГБУ ДО ДДТ «На 9-ой линии»

\_\_\_\_\_ И.В.Петерсон

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
реализации дополнительной общеразвивающей программы  
«МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА» на 2025-2026 уч. год

| Год обучения | Дата начала обучения по программе | Дата окончания обучения по программе | Всего учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий             |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 год        | 02.09.2026                        | 20.05.2027                           | 36                   | 72                      | 144                      | 2 раза в неделю по 2 часа |
| 2 год        | 02.09.2026                        | 22.05.2027                           | 36                   | 72                      | 144                      | 2 раза в неделю по 2 часа |
| 3 год        | 03.09.2026                        | 27.05.2027                           | 36                   | 72                      | 144                      | 2 раза в неделю по 2 часа |

**УТВЕРЖДЕН**

Приказ № 61 от 01.09.2026 г.

Директор ГБУ ДО ДДТ «На 9-ой линии»

И.В.Петерсон

**Календарно-тематический план (1 год)  
(144 часа)**

**1 группа (среда, четверг)**

| №<br>п/п                      | Наименование<br>раздела (темы)<br>ОП, количество<br>часов в<br>соответствии с<br>учебно-<br>тематическим<br>планом ОП | Тема занятия, содержание<br>(теоретическая и практическая<br>часть) | Дата проведения занятия по<br>плану / фактическая |             | Количество<br>часов |          |       | Формы<br>подведения<br>итогов    | Место<br>проведе<br>ния | Самостоятельная<br>работа с<br>использованием<br>дистанционных<br>образовательных<br>технологий                        |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------|---------------------|----------|-------|----------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |                                                                                                                       |                                                                     | по плану                                          | фактическая | Теория              | Практика | Всего |                                  |                         |                                                                                                                        |
| Модуль 1. Вводное занятие.    |                                                                                                                       |                                                                     |                                                   |             |                     |          |       |                                  |                         |                                                                                                                        |
| 1                             | Тема<br>1.Введение:<br>анкетирование,<br>инструктаж,<br>знакомство                                                    | Инструктаж по технике безопасности. История развития робототехники. | 2.09                                              |             | 0,5                 | 1,5      | 2     | Анкета,<br>опрос                 | Каб. 24                 | Инструктаж по технике безопасности. Онлайн-тест по ТБ                                                                  |
| 2                             |                                                                                                                       | Идея создания роботов. История робототехники. Анализ анкетирования  | 3.09                                              |             | 0,5                 | 1,5      | 2     | Беседа                           | Каб. 24                 | Видеопрезентации <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>Идея создания роботов. История робототехники. |
| Модуль 2. Цифровые устройства |                                                                                                                       |                                                                     |                                                   |             |                     |          |       |                                  |                         |                                                                                                                        |
| 3                             | Тема 2.<br>Логические устройства                                                                                      | Основные понятия. Уровни сигналов. Уровни логических сигналов.      | 9.09                                              |             | 0,5                 | 1,5      | 2     | Опрос,<br>беседа,<br>презентация | Каб. 24                 | Проектирование в программе: Fritzing<br>Основные понятия. Уровни сигналов. Уровни                                      |

|                                          |                                                        |                                                                           |       |  |     |     |   |                               |         |                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|-------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                        |                                                                           |       |  |     |     |   |                               |         | логических сигналов.                                                                                                                                             |
| 4                                        |                                                        | Первичные логические устройства. И, ИЛИ, НЕ. Таблицы истинности.          | 10.09 |  | 1   | 1   | 2 | Беседа, конкурс, игра         | Каб. 24 | Проектирование в программе: Fritzing<br>Первичные логические устройства. И, ИЛИ, НЕ. Таблицы истинности.                                                         |
| 5                                        |                                                        | Логические уст-ва второго уровня. И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Таблицы истинности.       | 16.09 |  | 1   | 1   | 2 | Опрос, беседа                 | Каб. 24 | Проектирование в программе: Fritzing<br>Логические уст-ва второго уровня. И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Таблицы истинности.                                                      |
| 6                                        |                                                        | Реализация логических элементов на транзисторах с помощью макетной платы. | 17.09 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа                 | Каб. 24 | Проектирование в программе: Fritzing.<br>Реализация логических элементов на транзисторах                                                                         |
| 7                                        |                                                        | Создание BEAM-роботов с элементами логического управления.                | 23.09 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Создание BEAM-роботов с элементами логического управления. |
| 8                                        |                                                        | Создание BEAM-роботов с элементами логического управления.                | 24.09 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Создание BEAM-роботов с элементами логического управления. |
| <b>Модуль 3. Интегральные микросхемы</b> |                                                        |                                                                           |       |  |     |     |   |                               |         |                                                                                                                                                                  |
| 9                                        | <b>Тема 3.</b><br>Основные типы интегральных микросхем | Источники питания логических схем.                                        | 30.09 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа, презентация    | Каб. 24 | Видеопрезентации<br><a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>Источники питания логических схем.                                                   |

|                                                     |                                                            |                                                    |       |  |     |     |   |                               |         |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|-------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10                                                  |                                                            | Интегральный стабилизатор напряжения L7805, L7812. | 1.10  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Беседа, конкурс, игра         | Каб. 24 | Видеопрезентации <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>Интегральный стабилизатор напряжения L7805, L7812.                      |
| 11                                                  |                                                            | Мультивибратор на логических элементах.            | 7.10  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа                 | Каб. 24 | TinkerCAD <a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a> Мультивибратор на логических элементах.          |
| 12                                                  |                                                            | Управление нагрузкой на основе логической схемы.   | 8.10  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа                 | Каб. 24 | TinkerCAD <a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a> Управление нагрузкой на основе логической схемы. |
| 13                                                  |                                                            | Создание BEAM- роботов с логическим управлением.   | 14.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 24 | TinkerCAD <a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a> Создание BEAM-роботов с логическим управлением.  |
| Модуль 4. Сопряжение цифровых и аналоговых сигналов |                                                            |                                                    |       |  |     |     |   |                               |         |                                                                                                                                                  |
| 14                                                  | Тема 4. Основные понятия аналогово-цифровых преобразований | Понятие о цифровых сигналах.                       | 15.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа, презентация    | Каб. 24 | Видеопрезентации <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>Понятие о цифровых сигналах.                                            |
| 15                                                  |                                                            | Аналого-цифровое преобразование (АЦП).             | 21.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Беседа, конкурс, игра         | Каб. 24 | Видеопрезентации <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>Аналого-цифровое преобразование (АЦП).                                  |
| 16                                                  |                                                            | Микросхемы АЦП                                     | 22.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа                 | Каб. 24 | Микросхемы АЦП                                                                                                                                   |

|                                                  |                                                                         |                                        |       |  |     |     |   |                               |         |                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|-------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17                                               |                                                                         | Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП). | 28.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа                 | Каб. 24 | Видеопрезентации <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП).                                                                                      |
| 18                                               |                                                                         | Микросхемы ЦАП                         | 29.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа, проект, модель | Каб. 24 | Видеопрезентации <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>Микросхемы ЦАП                                                                                                              |
| 19                                               |                                                                         | Решение задач.                         | 5.11  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа           | Каб. 24 | В группе Discord<br>Решение задач.                                                                                                                                                                   |
| 20                                               |                                                                         | Решение задач.                         | 11.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа           | Каб. 24 | В группе Discord<br>Решение задач.                                                                                                                                                                   |
| 21                                               |                                                                         | Решение задач.                         | 12.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа           | Каб. 24 | В группе Discord<br>Решение задач.                                                                                                                                                                   |
| 22                                               |                                                                         | Зачет                                  | 18.11 |  | 2   | -   | 2 | зачет                         | Каб. 24 | В группе Discord<br>Зачет.                                                                                                                                                                           |
| <b>Модуль 5. Схемотехника цифровых устройств</b> |                                                                         |                                        |       |  |     |     |   |                               |         |                                                                                                                                                                                                      |
| 23                                               | <b>Тема 5.</b><br>Изучение основных устройства простых электронных схем | Импульсные устройства                  | 19.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа, презентация    | Каб. 24 | Видеопрезентации <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Импульсные устройства |
| 24                                               |                                                                         | Триггеры                               | 25.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Беседа, конкурс, игра         | Каб. 24 | Видеопрезентации <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Триггеры              |
| 25                                               |                                                                         | Счётчики                               | 26.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос, беседа                 | Каб. 24 | Видеопрезентации <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d">https://www.tinkercad.com/d</a>                                          |

|    |  |                                                                                  |       |  |     |     |   |                                        |         |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--|----------------------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|----------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |  |                                                                                  |       |  |     |     |   |                                        |         | <a href="#">ashboard</a><br>Счётчики                                                                                                                                                                                                 |
| 26 |  | Генерирование импульсов.                                                         | 2.12  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос,<br>беседа                       | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Генерирование импульсов. |
| 27 |  | Создание бегущих огней.                                                          | 3.12  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос,<br>беседа,<br>проект,<br>модель | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Создание бегущих огней.                                                                                                        |
| 28 |  | Электронные устройства коммутации.                                               | 9.12  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос,<br>беседа,<br>проект,<br>модель | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Электронные устройства коммутации.                                                                                             |
| 29 |  | Мультиплексоры и демультиплексоры.                                               | 10.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос,<br>беседа,<br>проект,<br>модель | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Мультиплексоры и демультиплексоры.                                                                                             |
| 30 |  | Понятие интерфейса.                                                              | 16.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос,<br>беседа,<br>презентация       | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Понятие интерфейса.                                                                                                            |
| 31 |  | Применение мультиплексоров и демультиплексоров при конструировании ВЕАМ-роботов. | 17.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Беседа,<br>конкурс,<br>игра            | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Применение мультиплексоров и демультиплексоров при конструировании ВЕАМ-роботов.                                               |
| 32 |  | Создание робота                                                                  | 23.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическа<br>я работа                | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a><br>Создание робота                                                                                                                |
| 33 |  | Создание робота                                                                  | 24.12 |  | 2   | -   | 2 | Практическа<br>я работа                | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d">https://www.tinkercad.com/d</a>                                                                                                                                                   |

|                                            |                                                                                                      |                                                                   |       |  |     |     |   |                                  |         |                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|----------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                                                                      |                                                                   |       |  |     |     |   |                                  |         | <a href="#">ashboard</a> Создание робота                                                                                         |
| 34                                         |                                                                                                      | Создание робота                                                   | 30.12 |  | 2   | -   | 2 | Практическа<br>я работа          | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Создание робота             |
| 35                                         |                                                                                                      | Создание робота                                                   | 13.01 |  | 2   | -   | 2 | Практическа<br>я работа          | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Создание робота             |
| 36                                         |                                                                                                      | Создание робота                                                   | 14.01 |  | 2   | -   | 2 | Практическа<br>я работа          | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Создание робота             |
| <b>Модуль 6. Микропроцессорная техника</b> |                                                                                                      |                                                                   |       |  |     |     |   |                                  |         |                                                                                                                                  |
| 37                                         | Тема 6.<br>Изучение<br>архитектур<br>микроконтролле<br>ров и способов<br>их<br>проштраммирова<br>ния | Микроконтроллер. Архитектура<br>микроконтроллеров<br>ATMega16_32. | 20.01 |  | -   | 2   | 2 | Опрос,<br>беседа,<br>презентация | Каб. 24 | Микроконтроллер.<br>Архитектура<br>микроконтроллеров<br>ATMega16_32.                                                             |
| 38                                         |                                                                                                      | Программирование<br>микроконтроллеров. Python 3.                  | 21.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Беседа,<br>конкурс,<br>игра      | Каб. 24 | Работа в Python IDE<br>Программирование<br>микроконтроллеров. Python<br>3.                                                       |
| 39                                         |                                                                                                      | Языки высокого уровня. C, C++                                     | 27.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос,<br>беседа,<br>презентация | Каб. 24 | Работа в IDE<br>Языки высокого уровня.<br>C, C++                                                                                 |
| 40                                         |                                                                                                      | Сервомотор                                                        | 28.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Беседа,<br>конкурс,<br>игра      | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Сервомотор                  |
| 41                                         |                                                                                                      | Шаговый электродвигатель                                          | 3.02  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Опрос,<br>беседа,<br>презентация | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Шаговый<br>электродвигатель |
| 42                                         |                                                                                                      | Управление электроприводом.                                       | 4.02  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Беседа,<br>конкурс,              | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d">https://www.tinkercad.com/d</a>                                               |

|    |  |                                                              |       |  |     |     |   |                     |         |                                                                                                                                                                   |
|----|--|--------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|---------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |  |                                                              |       |  |     |     |   | игра                |         | <a href="#">ashboard</a> Управление электроприводом.                                                                                                              |
| 43 |  | Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии. | 10.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии. |
| 44 |  | Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии. | 11.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии. |
| 45 |  | Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии. | 17.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии. |
| 46 |  | Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии. | 18.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Создание робота, перемещающегося по траектории кривой линии. |
| 47 |  | Повторение конструкций LEGO на микроконтроллерах.            | 24.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Повторение конструкций LEGO на микроконтроллерах.            |
| 48 |  | Повторение конструкций LEGO на микроконтроллерах.            | 25.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Повторение конструкций LEGO на микроконтроллерах.            |
| 49 |  | Повторение конструкций LEGO на микроконтроллерах.            | 3.03  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkerCAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/d/ashboard">https://www.tinkercad.com/d/ashboard</a> Повторение конструкций LEGO на                               |

|                                             |                                                                          |                                                                 |       |  |     |     |   |                     |         |                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|---------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                          |                                                                 |       |  |     |     |   |                     |         | микроконтроллерах.                                                                                                                                                   |
| 50                                          |                                                                          | Сопряжение роботехнических конструкций с компьютерной техникой. | 4.03  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkercAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a> Сопряжение робототехнических конструкций с компьютерной техникой. |
| 51                                          |                                                                          | Сопряжение роботехнических конструкций с компьютерной техникой. | 10.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkercAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a> Сопряжение робототехнических конструкций с компьютерной техникой. |
| 52                                          |                                                                          | Интерфейс RS-232.                                               | 11.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkercAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a> Интерфейс RS-232.                                                 |
| 53                                          |                                                                          | Интерфейс USB передача информации между роботом и ПК.           | 17.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | TinkercAD<br><a href="https://www.tinkercad.com/dashboard">https://www.tinkercad.com/dashboard</a> Интерфейс USB передача информации между роботом и ПК.             |
| <b>Модуль 7. Основы передачи информации</b> |                                                                          |                                                                 |       |  |     |     |   |                     |         |                                                                                                                                                                      |
| 54                                          | <b>Тема 7.</b><br>Способы обмена информации между цифровыми устройствами | Передача информации.                                            | 18.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | Видеопрезентации<br><a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>Передача информации.                                                                     |
| 55                                          |                                                                          | Понятие канала связи, приемники.                                | 24.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая работа | Каб. 24 | Видеопрезентации<br><a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a><br>Понятие канала связи, приемники.                                                         |
| 56                                          |                                                                          | Детекторные приемники.                                          | 25.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | Практическая        | Каб. 24 | Видеопрезентации                                                                                                                                                     |

[illegible]

|    |                                               |                                           |       |               |             |              |            |  |         |                                                                  |
|----|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-------|---------------|-------------|--------------|------------|--|---------|------------------------------------------------------------------|
| 66 | <b>Тема 8.</b> Защита индивидуальных проектов | Подведение итогов.                        | 29.04 |               | 0,5         | 1,5          | 2          |  | Каб. 24 | Подведение итогов.                                               |
| 67 |                                               | Написание и презентация творческих работ. | 5.05  |               | 0,5         | 1,5          | 2          |  | Каб. 24 | Конференция Discord<br>Написание и презентация творческих работ. |
| 68 |                                               | Состязания роботов.                       | 6.05  |               | 0,5         | 1,5          | 2          |  | Каб. 24 | Конференция Discord<br>Состязания роботов.                       |
| 69 |                                               | Состязания роботов.                       | 12.05 |               | 0,5         | 1,5          | 2          |  | Каб. 24 | Конференция Discord<br>Состязания роботов.                       |
| 70 |                                               | Зачеты                                    | 13.05 |               | 0,5         | 1,5          | 2          |  | Каб. 24 | Конференция Discord<br>Зачеты                                    |
| 71 |                                               | Решение задач.                            | 19.05 |               | 0,5         | 1,5          | 2          |  | Каб. 24 | Конференция Discord<br>Решение задач.                            |
| 72 |                                               | Зачеты.                                   | 20.05 |               | 2           | -            | 2          |  | Каб. 24 | Конференция Discord                                              |
|    |                                               |                                           |       | <b>Итого:</b> | <b>37,5</b> | <b>106,5</b> | <b>144</b> |  |         |                                                                  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ

**«Микроэлектроника и Робототехника»**

2026/2027 учебный год

**2 год обучения**

Разработчик:

**Ахметшин Вадим Вадимович,**

педагог дополнительного образования



**Календарно-тематический план (2 год)**  
**(144 часов)**

**(среда, суббота)**

| № п/п | Наименование раздела (темы) ОП, количество часов в соответствии с учебно-тематическим планом ОП | Тема занятия, содержание (теоретическая и практическая часть)                                      | Дата проведения занятия по плану/ фактическая |             | Количество часов |          |       | Формы подведения итогов | Место проведения | Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий                                                    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|------------------|----------|-------|-------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                 |                                                                                                    | по плану                                      | фактическая | Теория           | Практика | Всего |                         |                  |                                                                                                                                     |
| 1.    | <b>Тема 1. Микроэлектроника и микропроцессоры</b>                                               | Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.                       | 2.09                                          |             | 1                | 1        | 2     | опрос                   | Каб. 24          | Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.<br><a href="#">ТЕСТ</a>                                |
| 2.    |                                                                                                 | Простейшие конструкции, необходимые для создания роботов. Электронная плата Arduino                | 5.09                                          |             | 0,5              | 1,5      | 2     |                         | Каб. 24          | Простейшие конструкции, необходимые для создания роботов.<br>Электронная плата Arduino<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD             |
| 3.    |                                                                                                 | Неформальная схемотехника                                                                          | 9.09                                          |             | 0,5              | 1,5      | 2     | теория                  | Каб. 24          | Неформальная схемотехника<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                                                          |
| 4.    |                                                                                                 | Электронные компоненты. Что такое электричество: напряжение и ток. Как укротить электрический ток. | 12.09                                         |             | 0,5              | 1,5      | 2     | теория                  | Каб. 24          | Электронные компоненты. Что такое электричество: напряжение и ток. Как укротить электрический ток.<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD |

|     |                                                                               |                                                                                      |       |  |     |     |   |        |         |                                                                                                              |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|--------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.  |                                                                               | Монтажная плата.<br>Мультиметр.<br>Создание макета<br>светофора                      | 16.09 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |        | Каб. 24 | Монтажная плата. Мультиметр.<br>Создание макета светофора<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                   |
| 6.  | <b>Тема 2. Основы<br/>электроники на<br/>базе конструктора<br/>«Знатока».</b> | Ток, напряжение,<br>сопротивление.<br>Закон Ома.                                     | 19.09 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |        | Каб. 24 | Ток, напряжение, сопротивление.<br>Закон Ома. Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                  |
| 7.  |                                                                               | Работа с<br>измерительным<br>инструментом.<br>Мультиметр.                            | 23.09 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |        | Каб. 24 | Работа с измерительным<br>инструментом. Мультиметр.<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                         |
| 8.  |                                                                               | УГО: условные<br>графические<br>обозначения.                                         | 26.09 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |        | Каб. 24 | УГО: условные графические<br>обозначения.                                                                    |
| 9.  |                                                                               | Параллельное и<br>последовательное<br>соединение<br>резисторов. Правила<br>Кирхгофа. | 30.09 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |        | Каб. 24 | Параллельное и последовательное<br>соединение резисторов. Правила<br>Кирхгофа. Конференция ZOOM<br>TinkerCAD |
| 10. |                                                                               | Емкость,<br>индуктивность.                                                           | 3.10  |  | 0,5 | 1,5 | 2 |        | Каб. 24 | Емкость, индуктивность.<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                                     |
| 11. |                                                                               | Электромагнитные<br>устройства:<br>динамики, реле,<br>электродвигатели.              | 7.10  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория | Каб. 24 | Электромагнитные устройства:<br>динамики, реле, электродвигатели.<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD           |
| 12. | <b>Тема 3.<br/>Программирование<br/>микроконтроллеров</b>                     | Среда разработки<br>Arduino IDE.<br>Простейшие<br>программы                          | 10.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |        | Каб. 24 | Среда разработки Arduino IDE.<br>Простейшие программы<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                       |

|     |  |                                                                                |       |  |     |     |   |              |         |                                                                                                              |
|-----|--|--------------------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|--------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. |  | Обзор языка Arduino IDE. Процедуры                                             | 14.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Обзор языка Arduino IDE. Процедуры<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                          |
| 14. |  | Ветвления и циклы. Библиотеки. Учим микроконтроллер реагировать на клавиатуру. | 17.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Ветвления и циклы. Библиотеки. Учим микроконтроллер реагировать на клавиатуру. Конференция ZOOM<br>TinkerCAD |
| 15. |  | Процедуры pinMode, digitalWrite, delay                                         | 21.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Процедуры pinMode, digitalWrite, delay Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                         |
| 16. |  | Массивы и строки. Учим микроконтроллер управлять звуком.                       | 24.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Массивы и строки. Учим микроконтроллер управлять звуком. Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                       |
| 17. |  | Переменные в программе                                                         | 28.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория       | Каб. 24 | Переменные в программе Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                                         |
| 18. |  | Понятие ШИМ и инертности восприятия. Управление яркостью светодиода.           | 31.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория       | Каб. 24 | Понятие ШИМ и инертности восприятия. Управление яркостью светодиода. Конференция ZOOM<br>TinkerCAD           |
| 19. |  | Как управлять Arduino: среда разработки                                        | 7.11  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория       | Каб. 24 | Как управлять Arduino: среда разработки Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                        |
| 20. |  | Датчики. Аналоговый и цифровой сигнал                                          | 11.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Датчики. Аналоговый и цифровой сигнал Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                          |

|     |  |                                                                   |       |  |     |     |   |              |         |                                                                                              |
|-----|--|-------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|--------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21. |  | Аналоговые датчики: фоторезистор, потенциометр, микрофон.         | 14.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Аналоговые датчики: фоторезистор, потенциометр, микрофон. Конференция ZOOM TinkerCAD         |
| 22. |  | Цифровые датчики: температуры, давления, влажности.               | 18.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Цифровые датчики: температуры, давления, влажности. Конференция ZOOM TinkerCAD               |
| 23. |  | Определение расстояния: ультразвуковой сонар, инфракрасный датчик | 21.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория       | Каб. 24 | Определение расстояния: ультразвуковой сонар, инфракрасный датчик Конференция ZOOM TinkerCAD |
| 24. |  | LCD дисплей. Построение погодной станции                          | 25.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория       | Каб. 24 | LCD дисплей. Построение погодной станции Конференция ZOOM TinkerCAD                          |
| 25. |  | Понятие ШИМ и инертности восприятия                               | 28.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Понятие ШИМ и инертности восприятия Конференция ZOOM TinkerCAD                               |
| 26. |  | Управление яркостью светодиода                                    | 2.12  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Управление яркостью светодиода Конференция ZOOM TinkerCAD                                    |
| 27. |  | Смещение и восприятие цветов                                      | 5.12  |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Смещение и восприятие цветов Конференция ZOOM TinkerCAD                                      |
| 28. |  | Радуга из трёхцветного светодиода                                 | 9.12  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Радуга из трёхцветного светодиода Конференция ZOOM TinkerCAD                                 |

|     |  |                                                             |       |  |     |     |   |              |         |                                                                                              |
|-----|--|-------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|--------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29. |  | TFT дисплей с тач панелью.<br>Построение умного инкубатора  | 12.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | TFT дисплей с тач панелью.<br>Построение умного инкубатора<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD  |
| 30. |  | Строки: массивы символов                                    | 16.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Строки: массивы символов<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                    |
| 31. |  | Серводвигатель.<br>Модель железнодорожного шлагбаума.       | 19.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | зачет        | Каб. 24 | Серводвигатель. Модель железнодорожного шлагбаума.<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD          |
| 32. |  | Шаговый двигатель.<br>Управление вращением.                 | 23.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Шаговый двигатель. Управление вращением. Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                       |
| 33. |  | Робот-тележка                                               | 26.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория       | Каб. 24 | Робот-тележка Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                                  |
| 34. |  | Передача сигналов по инфракрасному каналу.                  | 30.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория       | Каб. 24 | Передача сигналов по инфракрасному каналу. Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                     |
| 35. |  | Передача сигналов по радио каналу.<br>Обратная связь.       | 9.01  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Передача сигналов по радио каналу.<br>Обратная связь. Конференция ZOOM<br>TinkerCAD          |
| 36. |  | Как подружить Arduino мобильный телефон. Bluetooth и Wi-Fi. | 13.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | зачет        | Каб. 24 | Как подружить Arduino мобильный телефон. Bluetooth и Wi-Fi.<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD |

|     |                                         |                                                                                       |       |  |     |     |   |          |         |                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|----------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 37. | <b>Тема 4. Соединение с компьютером</b> | Последовательный порт, параллельный порт, UART                                        | 16.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Последовательный порт, параллельный порт, UART<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                     |
| 38. |                                         | Как передавать данные с компьютера на Arduino                                         | 20.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Как передавать данные с компьютера на Arduino<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                      |
| 39. |                                         | Как научить компьютер говорить на азбуке Морзе                                        | 23.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Как научить компьютер говорить на азбуке Морзе<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                     |
| 40. | <b>Тема 5. «Технические инновации»</b>  | Отладка и доработка модели с исправлением программы работы робота-тележки             | 27.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Отладка и доработка модели с исправлением программы работы робота-тележки<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD          |
| 41. |                                         | Работа над групповыми проектами по разработке различных конструкций робота            | 30.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Работа над групповыми проектами по разработке различных конструкций робота<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD         |
| 42. |                                         | Защита проектных работ                                                                | 3.02  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Защита проектных работ<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                                             |
| 43. |                                         | Создание презентации в среде Power Point по теме работы. Участие в итоговой выставке. | 6.02  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Создание презентации в среде Power Point по теме работы. Участие в итоговой выставке. Конференция ZOOM<br>TinkerCAD |

|     |                                                                                            |                                                                           |       |  |     |     |   |              |         |                                                                                                                     |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|--------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 44. |                                                                                            | Управление нагрузкой: управление двигателем пропорционально освещённости. | 10.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Управление нагрузкой: управление двигателем пропорционально освещённости. Конференция ZOOM TinkerCAD                |
| 45. | <b>Тема 6. Пайка.</b>                                                                      | Основные определения. Пайка кубика из проволоки.                          | 13.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Основные определения. Пайка кубика из проволоки. Конференция ZOOM TinkerCAD                                         |
| 46. |                                                                                            | Простейший автомат для езды по линии.                                     | 17.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Простейший автомат для езды по линии. Конференция ZOOM TinkerCAD                                                    |
| 47. | <b>Тема 7. Беспаячная макетная плата. Простейшие конструкции с выводными компонентами.</b> | Работа с беспаячной макетной платой и выводными компонентами.             | 20.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория       | Каб. 24 | Работа с беспаячной макетной платой и выводными компонентами. Конференция ZOOM TinkerCAD Конференция ZOOM TinkerCAD |
| 48. |                                                                                            | Реле времени и реле освещённости на макетной плате.                       | 24.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Реле времени и реле освещённости на макетной плате. Конференция ZOOM TinkerCAD                                      |
| 49. |                                                                                            | Управление нагрузкой: управление двигателем пропорционально освещённости. | 27.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Управление нагрузкой: управление двигателем пропорционально освещённости. Конференция ZOOM TinkerCAD                |
| 50. | <b>Тема 8. Операционные усилители.</b>                                                     | Основные схемы использования операционных усилителей.                     | 3.03  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Основные схемы использования операционных усилителей. Конференция ZOOM TinkerCAD                                    |

|     |                                                                                                                     |                                                                                    |       |  |     |     |   |              |         |                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|--------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                     |                                                                                    |       |  |     |     |   |              |         |                                                                                                               |
| 51. |                                                                                                                     | Генератор линейно изменяющегося напряжения.                                        | 6.03  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Генератор линейно изменяющегося напряжения. Конференция ZOOM TinkerCAD                                        |
| 52. | <b>Тема 9. Управление скоростью и направлением вращения коллекторного электродвигателя с помощью ШИМ и Н-моста.</b> | Аппаратный ШИМ-регулятор с помощью ГЛИН и компаратора.                             | 10.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Аппаратный ШИМ-регулятор с помощью ГЛИН и компаратора. Конференция ZOOM TinkerCAD                             |
| 53. |                                                                                                                     | Управление направлением вращения коллекторного электродвигателя с помощью Н-моста. | 13.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Управление направлением вращения коллекторного электродвигателя с помощью Н-моста. Конференция ZOOM TinkerCAD |
| 54. | <b>Тема 10. Печатный монтаж. Трассировка и изготовление плат.</b>                                                   | Трассировка плат.                                                                  | 17.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Трассировка плат. Конференция ZOOM TinkerCAD                                                                  |
| 55. |                                                                                                                     | Изготовление, лужение и сверление платы.                                           | 20.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Изготовление, лужение и сверление платы. Конференция ZOOM TinkerCAD                                           |
| 56. |                                                                                                                     | Распайка компонентов.                                                              | 24.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Распайка компонентов. Конференция ZOOM TinkerCAD                                                              |

|     |                                          |                                                           |       |  |     |     |   |              |         |                                                                                            |
|-----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|--------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 57. |                                          | Изготовление двухмоторной тележки на базе печатной платы. | 27.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Изготовление двухмоторной тележки на базе печатной платы.<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD |
| 58. | <b>Тема 11. Транзисторы</b>              | Как управлять электричеством: транзистор                  | 31.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Как управлять электричеством: транзистор Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                     |
| 59. |                                          | Разновидности транзисторов                                | 3.04  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Разновидности транзисторов<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                |
| 60. |                                          | Как вращать двигатель                                     | 7.04  |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Как вращать двигатель Конференция<br>ZOOM<br>TinkerCAD                                     |
| 61. |                                          | Как управлять скоростью двигателя                         | 10.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Как управлять скоростью двигателя<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                         |
| 62. | <b>Тема 12. Сборка курсового проекта</b> | Из чего состоит устройство                                | 14.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Из чего состоит устройство<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                |
| 63. |                                          | Что такое мезонинная плата                                | 17.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Что такое мезонинная плата<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                                |
| 64. |                                          | Как собрать устройство                                    | 21.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практик<br>а | Каб. 24 | Как собрать устройство Конференция<br>ZOOM<br>TinkerCAD                                    |
| 65. |                                          | Как заставить устройство двигаться                        | 24.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |              | Каб. 24 | Как заставить устройство двигаться<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                        |

|     |  |                                           |       |  |                    |             |              |              |         |                                                                            |
|-----|--|-------------------------------------------|-------|--|--------------------|-------------|--------------|--------------|---------|----------------------------------------------------------------------------|
|     |  |                                           |       |  |                    |             |              |              |         | 2                                                                          |
| 66. |  | Что такое программный интерфейс           | 28.04 |  | 0,5                | 1,5         | 2            |              | Каб. 24 | Что такое программный интерфейс<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD           |
| 67. |  | Как описать алгоритм езды                 | 5.05  |  | 0,5                | 1,5         | 2            | практик<br>а | Каб. 24 | Как описать алгоритм езды<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD                 |
| 68. |  | Как создать собственную библиотеку        | 8.05  |  | 0,5                | 1,5         | 2            | практик<br>а | Каб. 24 | Как создать собственную библиотеку<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD        |
| 69. |  | Написание и презентация творческих работ. | 12.05 |  | 0,5                | 1,5         | 2            |              | Каб. 24 | Написание и презентация творческих работ.<br>Конференция ZOOM<br>TinkerCAD |
| 70. |  | Состязания роботов.                       | 15.05 |  | 0,5                | 1,5         | 2            | практик<br>а | Каб. 24 | Состязания роботов. Конференция<br>ZOOM                                    |
| 71. |  | Состязания роботов.                       | 19.05 |  | 0,5                | 1,5         | 2            | практик<br>а | Каб. 24 | Состязания роботов. Конференция<br>ZOOM                                    |
| 72. |  | Зачеты                                    | 22.05 |  | -                  | 2           | 2            |              | Каб. 24 | Зачеты. Конференция ZOOM                                                   |
|     |  |                                           |       |  | <b>Итог<br/>о:</b> | <b>35,5</b> | <b>108,5</b> | <b>144</b>   |         |                                                                            |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ

**«Микроэлектроника и Робототехника»**

2026/2027 учебный год

**3 год обучения**

Разработчик:

**Ахметшин Вадим Вадимович,**

педагог дополнительного образования

**Календарно-тематический план (3 год)  
(144 часов)**

**(четверг, суббота)**

| №<br>п/<br>п | Наименование<br>раздела (темы) ОП,<br>количество часов в<br>соответствии с<br>учебно-<br>тематическим<br>планом ОП | Тема занятия, содержание<br>(теоретическая и<br>практическая часть) | Дата<br>проведения<br>занятия по<br>плану/<br>фактическая |             | Количество часов |          |       | Формы<br>подведения<br>итогов | Место<br>проведения | Самостоятельная<br>работа с использованием<br>дистанционных образовательных<br>технологий |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------|------------------|----------|-------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                    |                                                                     | по плану                                                  | фактическая | Теория           | Практика | Всего |                               |                     |                                                                                           |
| 1.           | <b>Раздел 1. Введение в программирование микроконтроллеров</b>                                                     | Классификация электронных компонент                                 | 3.09                                                      |             | 1                | 1        | 2     | опрос                         | Каб. 24             | Классификация электронных компонент                                                       |
| 2.           |                                                                                                                    | Виртуальные среды моделирования электронных устройств.              | 5.09                                                      |             | 0,5              | 1,5      | 2     |                               | Каб. 24             | Виртуальные среды моделирования электронных устройств.                                    |
| 3.           |                                                                                                                    | Моделирование электронных схем                                      | 10.09                                                     |             | 0,5              | 1,5      | 2     | теория                        | Каб. 24             | Моделирование электронных схем                                                            |
| 4.           |                                                                                                                    | Имитация работы электронного устройства                             | 12.09                                                     |             | 0,5              | 1,5      | 2     | теория                        | Каб. 24             | Имитация работы электронного устройства                                                   |
| 5.           |                                                                                                                    | Основные виды микроконтроллеров                                     | 17.09                                                     |             | 0,5              | 1,5      | 2     |                               | Каб. 24             | Основные виды микроконтроллеров                                                           |
| 6.           |                                                                                                                    | Подключение отладочной платы к компьютеру.                          | 19.09                                                     |             | 0,5              | 1,5      | 2     |                               | Каб. 24             | Подключение отладочной платы к компьютеру.                                                |
| 7.           |                                                                                                                    | Установка программного обеспечения                                  | 24.09                                                     |             | 0,5              | 1,5      | 2     |                               | Каб. 24             | Установка программного обеспечения                                                        |
| 8.           | <b>Раздел 2. Интегрированная среда разработки</b>                                                                  | Отладочные платы на базе контроллеров AVR. Описание, виды,          | 26.09                                                     |             | 0,5              | 1,5      | 2     |                               | Каб. 24             | Отладочные платы на базе контроллеров AVR. Описание, виды,                                |

|     |                                                  |                                                                                         |       |  |     |     |   |          |         |                                                                                         |
|-----|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                  | характеристики                                                                          |       |  |     |     |   |          |         | характеристики                                                                          |
| 9.  |                                                  | Основы программирования в среде на языке C++                                            | 1.10  |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Основы программирования в среде на языке C++                                            |
| 10. |                                                  | Функции управления вводом/выводом. Светодиоды.                                          | 3.10  |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Функции управления вводом/выводом. Светодиоды.                                          |
| 11. |                                                  | Широтно-импульсная модуляция                                                            | 8.10  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория   | Каб. 24 | Широтно-импульсная модуляция                                                            |
| 12. |                                                  | Плавное управление светодиодом                                                          | 10.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Плавное управление светодиодом                                                          |
| 13. |                                                  | Управление платой через Serial Monitor<br>Организация человеко-машинного взаимодействия | 15.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Управление платой через Serial Monitor<br>Организация человеко-машинного взаимодействия |
| 14. |                                                  | Цветные светодиоды                                                                      | 17.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Цветные светодиоды                                                                      |
| 15. |                                                  | RGB-светодиоды и RGB-ленты                                                              | 22.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | RGB-светодиоды и RGB-ленты                                                              |
| 16. |                                                  | Проектирование схем с светодиодами и лазерами                                           | 24.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Проектирование схем с светодиодами и лазерами                                           |
| 17. |                                                  | Использование кнопок и размыкателей                                                     | 29.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория   | Каб. 24 | Использование кнопок и размыкателей                                                     |
| 18. |                                                  | Подключение кнопок и герконов                                                           | 31.10 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория   | Каб. 24 | Подключение кнопок и герконов                                                           |
| 19. |                                                  | Моделирование функции триггеров                                                         | 5.11  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория   | Каб. 24 | Моделирование функции триггеров                                                         |
| 20. |                                                  | Использование датчиков освещенности                                                     | 7.11  |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Использование датчиков освещенности                                                     |
| 21. |                                                  | Подключение фоторезисторов                                                              | 12.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Подключение фоторезисторов                                                              |
| 22. |                                                  | Подключение пьезозвуковых излучателей                                                   | 14.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Подключение пьезозвуковых излучателей                                                   |
| 23. | <b>Раздел 3.<br/>Управление мощной нагрузкой</b> | Подключение мощной нагрузки                                                             | 19.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория   | Каб. 24 | Подключение мощной нагрузки                                                             |

|     |                                              |                                                                                |       |  |     |     |   |          |         |                                                                                |
|-----|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 24. |                                              | Подключение Реле и транзистора к микроконтроллеру                              | 21.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория   | Каб. 24 | Подключение Реле и транзистора к микроконтроллеру                              |
| 25. |                                              | Подключение механических и твердотельных реле                                  | 26.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Подключение механических и твердотельных реле                                  |
| 26. |                                              | Рубежный контроль                                                              | 28.11 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Рубежный контроль                                                              |
| 27. | <b>Раздел 4. Измерение состояния воздуха</b> | Аналоговые и цифровые датчики температуры                                      | 3.12  |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Аналоговые и цифровые датчики температуры                                      |
| 28. |                                              | Измерение температуры на микроконтроллере. Термистор.                          | 5.12  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Измерение температуры на микроконтроллере. Термистор.                          |
| 29. |                                              | Измерение влажности на МК. Цифровой датчик влажности и температуры DHT 11 (22) | 10.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Измерение влажности на МК. Цифровой датчик влажности и температуры DHT 11 (22) |
| 30. |                                              | Моделирование устройства термореле                                             | 12.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Моделирование устройства термореле                                             |
| 31. |                                              | Датчики атмосферного давления                                                  | 17.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | зачет    | Каб. 24 | Датчики атмосферного давления                                                  |
| 32. |                                              | Цифровые датчики атмосферного давления и температуры BMP085(180)               | 19.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Цифровые датчики атмосферного давления и температуры BMP085(180)               |
| 33. |                                              | Цифровые датчики атмосферного давления, влажности и температуры BME280         | 24.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория   | Каб. 24 | Цифровые датчики атмосферного давления, влажности и температуры BME280         |
| 34. |                                              | Определение высоты над уровнем моря по данным с датчиков атмосферного давления | 26.12 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория   | Каб. 24 | Определение высоты над уровнем моря по данным с датчиков атмосферного давления |
| 35. |                                              | Датчики определения концентрации                                               | 9.01  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Датчики определения концентрации газов                                         |

|     |                                                   |                                                                                      |       |  |     |     |   |          |         |                                                                                      |
|-----|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|----------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                   | газов                                                                                |       |  |     |     |   |          |         |                                                                                      |
| 36. |                                                   | Подключение цифрового датчика газа MQ-2                                              | 14.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | зачет    | Каб. 24 | Подключение цифрового датчика газа MQ-2                                              |
| 37. |                                                   | Подключение цифрового датчика для измерения концентрации паров этилового спирта MQ-3 | 16.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Подключение цифрового датчика для измерения концентрации паров этилового спирта MQ-3 |
| 38. |                                                   | Построение модели бытового анализатора воздуха                                       | 21.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Построение модели бытового анализатора воздуха                                       |
| 39. |                                                   | Счетчик Гейгера                                                                      | 23.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Счетчик Гейгера                                                                      |
| 40. |                                                   | Подключение часов реального времени                                                  | 28.01 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Подключение часов реального времени                                                  |
| 41. |                                                   | Подключение датчика радиации                                                         | 4.02  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Подключение датчика радиации                                                         |
| 42. |                                                   | Разработка модели "умного" радиометра                                                | 6.02  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Разработка модели "умного" радиометра                                                |
| 43. |                                                   | Разработка модели "умного" радиометра                                                | 11.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Разработка модели "умного" радиометра                                                |
| 44. |                                                   | Цифровой датчик температуры DS18B20                                                  | 13.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Цифровой датчик температуры DS18B20                                                  |
| 45. | <b>Раздел 5.<br/>Разработка "умных устройств"</b> | Запись звука                                                                         | 18.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Запись звука                                                                         |
| 46. |                                                   | Подключение к МК датчиков звука                                                      | 20.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Подключение к МК датчиков звука                                                      |
| 47. |                                                   | Подключение к МК SD и microSD-карт памяти                                            | 25.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | теория   | Каб. 24 | Подключение к МК SD и microSD-карт памяти                                            |
| 48. |                                                   | Разработка модели записи звука                                                       | 27.02 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Разработка модели записи звука                                                       |
| 49. |                                                   | Воспроизведение звука                                                                | 4.03  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Воспроизведение звука                                                                |
| 50. |                                                   | Воспроизведение mp3-файлов                                                           | 6.03  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Воспроизведение mp3-файлов при                                                       |

|     |                                             |                                                         |       |  |     |     |   |          |         |                                                         |
|-----|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------|--|-----|-----|---|----------|---------|---------------------------------------------------------|
|     |                                             | при помощи МК                                           |       |  |     |     |   |          |         | помощи МК                                               |
| 51. |                                             | Подключение датчиков тока и напряжения                  | 11.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Подключение датчиков тока и напряжения                  |
| 52. |                                             | Создание модели аудиоплеера                             | 13.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Создание модели аудиоплеера                             |
| 53. |                                             | Определение наклона                                     | 18.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Определение наклона                                     |
| 54. |                                             | Подключение ртутных датчиков наклона                    | 20.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Подключение ртутных датчиков наклона                    |
| 55. |                                             | Подключение 3-осевого гироскопа, акселерометра, компаса | 25.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Подключение 3-осевого гироскопа, акселерометра, компаса |
| 56. |                                             | Моделирование системы определения поворота              | 27.03 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Моделирование системы определения поворота              |
| 57. |                                             | Подключение датчиков магнитного поля (датчик Холла)     | 1.04  |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Подключение датчиков магнитного поля (датчик Холла)     |
| 58. |                                             | Подключение элемента Пельтье.                           | 3.04  |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Подключение элемента Пельтье.                           |
| 59. | <b>Раздел 6. Интерфейсы передачи данных</b> | Виды интерфейсов передачи данных                        | 8.04  |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Виды интерфейсов передачи данных                        |
| 60. |                                             | Интерфейс SPI                                           | 10.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Интерфейс SPI                                           |
| 61. |                                             | Модуль для работы с RFID-метками. Модуль SD- карт       | 15.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Модуль для работы с RFID-метками. Модуль SD- карт       |
| 62. |                                             | Шина передачи данных I2C                                | 17.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Шина передачи данных I2C                                |
| 63. |                                             | Подключение дисплея к Arduino                           | 22.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Подключение дисплея к Arduino                           |
| 64. |                                             | Интерфейс UART                                          | 24.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 | практика | Каб. 24 | Интерфейс UART                                          |
| 65. |                                             | Соединение UART                                         | 29.04 |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Соединение UART                                         |
| 66. |                                             | Использование WiFi модуля на базе ESP8266               | 6.05  |  | 0,5 | 1,5 | 2 |          | Каб. 24 | Использование WiFi модуля на базе ESP8266               |

|     |                                                                                                    |                                                                                                |       |  |                    |             |              |            |         |                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|--------------------|-------------|--------------|------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 67. | <b>Раздел 7.<br/>Управление<br/>внешними<br/>устройствами при<br/>помощи<br/>микроконтроллеров</b> | Двигатели постоянного тока.<br>Управление работой<br>двигателя при помощи<br>цифрового сигнала | 8.05  |  | 0,5                | 1,5         | 2            | практика   | Каб. 24 | Двигатели постоянного тока.<br>Управление работой<br>двигателя при помощи цифрового<br>сигнала |
| 68. |                                                                                                    | Шаговые двигатели. Драйвер<br>шагового двигателя                                               | 13.05 |  | 0,5                | 1,5         | 2            | практика   | Каб. 24 | Шаговые двигатели. Драйвер<br>шагового двигателя                                               |
| 69. |                                                                                                    | Сервоприводы                                                                                   | 15.05 |  | 0,5                | 1,5         | 2            |            | Каб. 24 | Сервоприводы                                                                                   |
| 70. |                                                                                                    | Широтно-импульсная<br>модуляция сигнала (ШИМ)                                                  | 20.05 |  | 0,5                | 1,5         | 2            | практика   | Каб. 24 | Широтно-импульсная модуляция<br>сигнала (ШИМ)                                                  |
| 71. |                                                                                                    | Широтно-импульсная<br>модуляция сигнала (ШИМ)                                                  | 22.05 |  | 0,5                | 1,5         | 2            | практика   | Каб. 24 | Широтно-импульсная модуляция<br>сигнала (ШИМ)                                                  |
| 72. |                                                                                                    | Зачёт                                                                                          | 27.05 |  | -                  | 2           | 2            |            | Каб. 24 | Зачёт                                                                                          |
|     |                                                                                                    |                                                                                                |       |  | <b>Итог<br/>о:</b> | <b>35,5</b> | <b>108,5</b> | <b>144</b> |         |                                                                                                |

