

**Демонстрационный вариант заданий практического этапа Конкурса
предпрофессиональных умений «Предпрофессиональная мастерская
инженерного и информационно-технологического профилей»
на площадке ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»**

Номинация: «Инженерный класс»

Направление практического этапа: «Программирование»

Направление подготовки: «Информационные технологии»

Задание

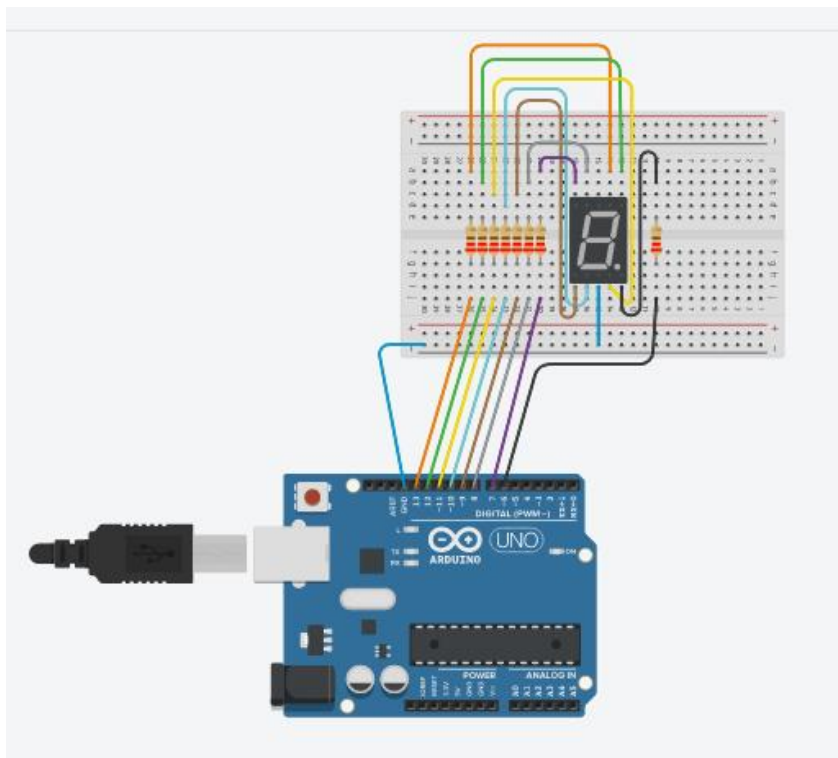
Собрать с использованием макетной платы схемы подключения семисегментного индикатора к плате Arduino двумя способами:

- а) без использования микросхем;
- б) с использованием микросхемы CD4511.

Для каждой схемы в среде Arduino IDE создать программы моргания цифры 1 с частотой 2 Гц.

Пример решения

а) Соберём схему подключения семисегментного индикатора к плате Arduino.



Используем следующие компоненты:

Имя	Количество	Компонент
U1	1	Arduino Uno R3
Digit2	1	Катод 7-сегментный экран
R1 R11 R12 R13 R15 R17 R19 R21	8	220 Ω Резистор

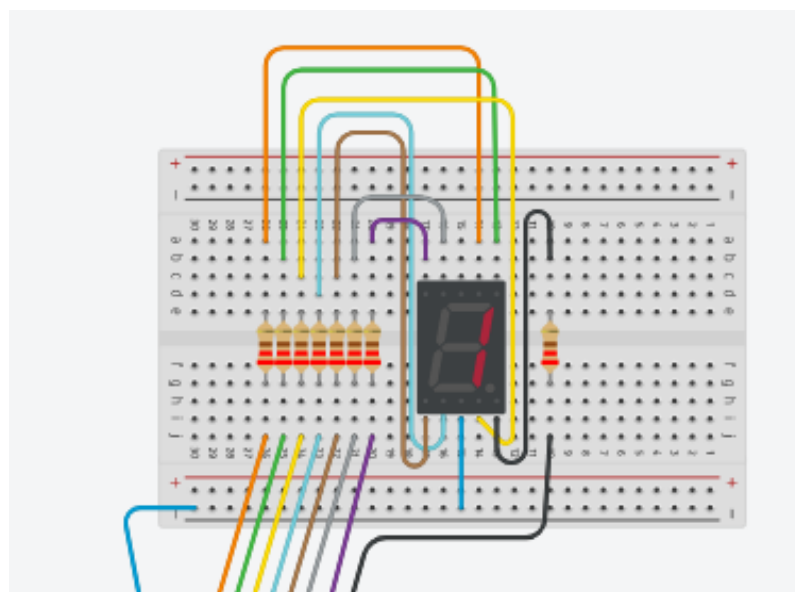
В среде программирования Arduino IDE или в программе TinkerCAD пишем программу для моргания цифры 1 с частотой 2 Гц.

```

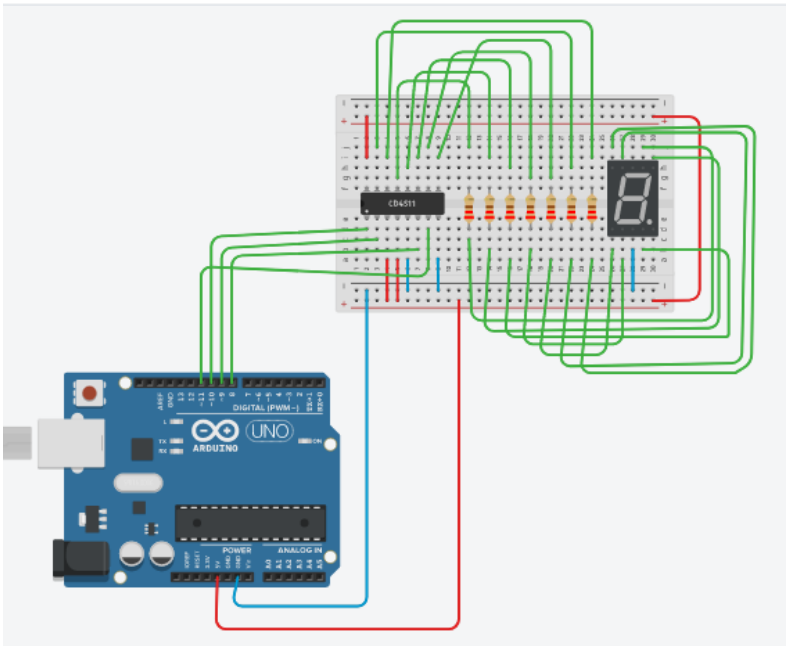
1  int B=12;
2  int C=11;
3
4  void setup() {
5      pinMode(B, OUTPUT);
6      pinMode(C, OUTPUT);
7  }
8  |
9  void loop() {
10     digitalWrite(B, 1);
11     digitalWrite(C, 1);
12     delay(250);
13     digitalWrite(B, 0);
14     digitalWrite(C, 0);
15     delay(250);
16 }

```

Демонстрируем моргание цифры 1 с частотой 2 Гц преподавателю.



б) Соберём схему подключения семисегментного индикатора к плате Arduino с использованием микросхемы CD4511.



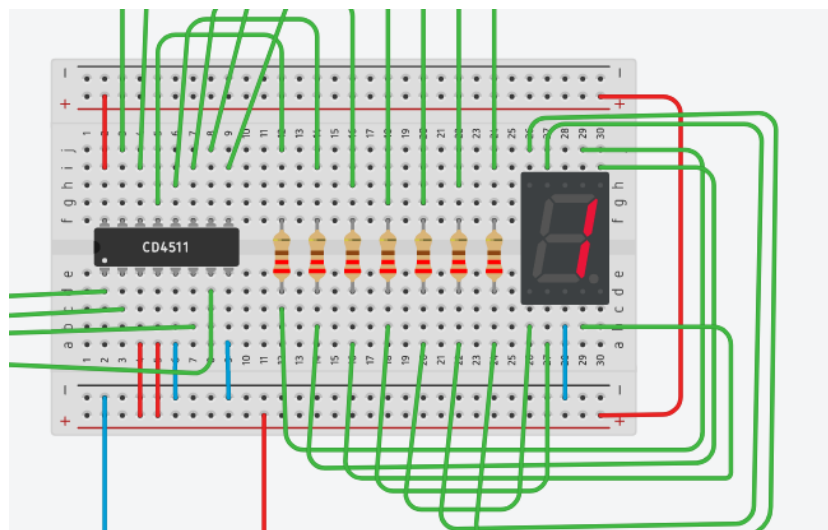
Используем следующие компоненты:

Имя	Количество	Компонент
U2	1	Arduino Uno R3
Digit2	1	Катод 7-сегментный экран
U3	1	7-сегментный декодер
R8 R9 R10 R11 R12 R13 R14	7	220 Ω Резистор

В среде программирования Arduino IDE или в программе TinkerCAD пишем программу для моргания цифры 1 с частотой 2 Гц.

```
Текст
1  const byte D_0 = 11;
2  const byte D_1 = 10;
3  const byte D_2 = 9;
4  const byte D_3 = 8;
5
6  void setup() {
7      pinMode(D_0, OUTPUT);
8      pinMode(D_1, OUTPUT);
9      pinMode(D_2, OUTPUT);
10     pinMode(D_3, OUTPUT);
11 }
12
13 void loop() {
14     digitalWrite(D_0, 1);
15     digitalWrite(D_1, 0);
16     digitalWrite(D_2, 0);
17     digitalWrite(D_3, 0);
18     delay(250);
19     digitalWrite(D_0, 1);
20     digitalWrite(D_1, 1);
21     digitalWrite(D_2, 1);
22     digitalWrite(D_3, 1);
23     delay(250);
24 }
```

Демонстрируем моргание цифры 1 с частотой 2 Гц преподавателю.



Критерии оценки

№	Критерии	Максимальные баллы
1.	Практическая реализуемость решения	8 баллов
2.	Обоснование использованных методов и применение современного оборудования	6 баллов
3.	Применение практических навыков (hard skills) в выполнении работы	5 баллов
4.	Правильность полученных результатов	7 баллов
5.	Правильность представления теории, на которой основана задача	7 баллов
6.	Самостоятельность выполнения работы	6 баллов
7.	Умение аргументировать заключение и выводы	6 баллов
8.	Умение отвечать на вопросы	5 баллов
9.	Культура публичного выступления	5 баллов
10.	Полнота ответов на дополнительные вопросы	5 баллов
Максимально возможное количество баллов:		60 баллов

Пояснения к оценкам

1. Практическая реализуемость решения (8 баллов):

8 баллов: Программа написана полностью, ошибки компиляции отсутствуют, схема полностью работает.

7 баллов: Программа написана полностью, ошибки компиляции отсутствуют, схема работает, выполняет свои функции, но не чётко по заданию (нерационально).

6 баллов: Программа написана полностью, ошибки компиляции отсутствуют, схема работает, но нечётко. Ошибка найдена и устранена самостоятельно.

5 баллов: Программа написана полностью, ошибки компиляции отсутствуют, схема работает, но нечётко. Ошибка найдена и устранена после наводящих вопросов.

4 балла: Программа написана полностью, ошибки компиляции отсутствуют, схема не работает. Ошибка в схеме найдена и устранена самостоятельно.

3 балла: Программа написана полностью, но с ошибками, схема собрана с ошибками. Ошибки в программе и схеме найдены и устранены после наводящих вопросов.

2 балла: Программа написана полностью, но с ошибками, схема собрана с ошибками. Ошибки даже после наводящих вопросов не найдены.

1 балл: Написана только программа, или представлена только схема.

0 баллов: Нет ни программы, ни схемы.

2. Обоснование использованных методов и применение современного оборудования (6 баллов):

6 баллов: Программа написана правильно, схема собрана правильно. Умение объяснить работу программы и работу элементов схемы.

5 баллов: Программа написана правильно, схема собрана правильно, но использованы не самые рациональные решения. Умение объяснить работу программы и работу элементов схемы.

4 балла: Программа написана правильно, схема собрана правильно. Отсутствует умение объяснить работу программы и работу элементов схемы.

3 балла: Программа написана правильно, схема собрана правильно. Нет понимания устройства платы и представления о работе портов платы.

2 балла: В программе использованы неверные решения, схема собрана с ошибками, обусловленными ошибками в программе.

1 балл: Программа написана, схема собрана неправильно. Подключение схемы к плате отсутствует.

0 баллов: Программа написана частично, схема не собрана.

3. Применение практических навыков (hard skills) в выполнении работы (5 баллов):

5 баллов: Схема собрана правильно, даны подробные объяснения о свойствах и работе её элементов, а также способах проверки их работоспособности.

4 балла: Схема собрана правильно, даны подробные объяснения о свойствах и работе её элементов, но возникли затруднения со способами проверки их работоспособности.

3 балла: Схема собрана с ошибками, даны подробные объяснения о свойствах и работе её элементов, а также способах проверки их работоспособности.

2 балла: Схема собрана с ошибками, даны неполные объяснения о свойствах и работе её элементов, а также способах проверки их работоспособности.

1 балл: Схема собрана с ошибками, даны неполные объяснения о свойствах и работе её элементов, нет объяснений о способах проверки их работоспособности.

0 баллов: Схема не собрана, и нет никаких ответов об элементах схемы и их свойствах.

4. Правильность полученных результатов (7 баллов):

7 баллов: Программа написана правильно, схема правильно собрана. Дано обоснование программных и схемотехнических решений.

6 баллов: Программа написана правильно, схема правильно собрана. Нет обоснования программных решений.

5 баллов: Программа написана правильно, схема правильно собрана. Нет обоснований схемотехнических решений.

4 балла: Программа написана правильно, схема правильно собрана. Нет обоснований программных и схемотехнических решений.

3 балла: Программа написана с ошибкой/ошибками, схема правильно собрана. Нет обоснований программных и схемотехнических решений.

2 балла: Программа написана с ошибкой/ошибками, схема собрана неправильно. Дано частичное обоснование программных и схемотехнических решений.

1 балл: Программа написана с ошибкой/ошибками, схема собрана неправильно. Нет обоснований программных и схемотехнических решений.

0 баллов: Отсутствуют и программа, и схема.

5. Правильность представления теории, на которой основана задача (7 баллов):

7 баллов: Имеется полное представление о работе конструкций языка программирования и машинной математики, использованных в программе. Знание законов физики, на которых основано функционирование элементов схемы.

6 баллов: Неполное представление о работе конструкций языка программирования и машинной математики, использованных в программе. Частичное знание законов физики, на которых основано функционирование элементов схемы.

5 баллов: Представление о работе конструкций языка программирования и машинной математики, использованных в программе. Незнание законов физики, на которых основано функционирование элементов схемы.

4 балла: Отсутствие полного понимания работы конструкций языка программирования и машинной математики, использованных в программе. Частичное знание законов физики, на которых основано функционирование элементов схемы.

3 балла: Частичное понимание работы конструкций языка программирования и машинной математики, использованных в программе. Незнание законов физики, на которых основано функционирование элементов схемы.

2 балла: Непонимание работы конструкций языка программирования и машинной математики, использованных в программе. Частичное знание законов физики, на которых основано функционирование элементов схемы.

1 балл: Непонимание работы конструкций языка программирования, наличие представления о машинной математике. Незнание законов физики, на которых основано функционирование элементов схемы.

0 баллов: Отсутствие представления о работе конструкций языка программирования и машинной математики, использованных в программе. Незнание законов физики, на которых основано функционирование элементов схемы.

6. Самостоятельность выполнения работы (6 баллов):

6 баллов: Даны полные ответы на все вопросы по программе и элементам схемы.

5 баллов: Даны полные ответы на все вопросы по программе и неполные по элементам схемы.

4 балла: Даны неполные ответы на вопросы по программе и полные по элементам схемы.

3 балла: Даны неполные ответы на все вопросы по программе и элементам схемы.

2 балла: Даны неполные ответы на все вопросы по программе, и нет ответов на вопросы по элементам схемы.

1 балл: Нет ответов на вопросы по программе, и даны неполные ответы по элементам схемы.

0 баллов: Нет правильных ответов ни на один вопрос по программе и элементам схемы.

7. Умение аргументировать заключение и выводы (6 баллов):

6 баллов: Сделаны аргументированные заключительные выводы, подтверждающие правильность программных и схемотехнических решений.

5 баллов: Сделаны не полностью аргументированные (не хватает 1 аргумента) заключительные выводы, подтверждающие правильность схемотехнических решений.

4 балла: Сделаны не полностью аргументированные (не хватает 2–3 аргументов) заключительные выводы, подтверждающие правильность программных решений.

3 балла: Сделаны не полностью аргументированные (не хватает 4–5 аргументов) заключительные выводы, подтверждающие правильность программных и схемотехнических решений.

2 балла: Нет выводов по программе, сделаны не полностью аргументированные заключительные выводы, подтверждающие правильность схемотехнических решений.

1 балл: Сделаны не полностью аргументированные заключительные выводы, подтверждающие правильность программных решений, и нет выводов по схемотехнике.

0 баллов: Нет никаких выводов.

8. Умение отвечать на вопросы (5 баллов):

5 баллов: Продemonстрировано знание, понимание вопроса. Выделены главные положения, на основании фактов и примеров сделаны обобщения и выводы, установлены межпредметные и внутрипредметные связи. Отсутствуют ошибки и неточности в ответе.

4 балла: Продemonстрировано знание вопроса, умение выделять главные положения, на основании фактов и примеров сделаны обобщения и выводы, установлены межпредметные и внутрипредметные связи, полученные знания применены на практике. Есть наличие незначительных (негрубых) ошибок при ответе.

3 балла: Продemonстрировано знание материала на минимальном уровне, затруднения при ответе. Необходимы наводящие вопросы.

2 балла: Продemonстрировано знание материала на уровне ниже минимальных требований. Затруднения при ответах на стандартные (базовые) вопросы. Наличие нескольких грубых и большого числа негрубых ошибок при ответе на вопросы.

1 балл: Продemonстрировано знание материала на уровне ниже минимальных требований. Затруднения при ответах на стандартные (базовые) вопросы. Наличие большого числа негрубых ошибок при ответе на вопросы.

0 баллов: Нет ответа.

9. Культура публичного выступления (5 баллов):

5 баллов: Понятна главная мысль ответа, сделаны краткие и понятные выводы, используется правильный язык и обращение к членам конкурсной комиссии.

4 балла: Главная мысль ответа понятна, но слишком долгое объяснение.

3 балла: Главная мысль ответа понятна, но слишком долгое объяснение, используются частые повторы одних и тех же слов.

2 балла: Главная мысль ответа понятна, но слишком долгое объяснение, используются частые повторы одних и тех же слов, не используется обращение к членам конкурсной комиссии.

1 балл: Длинный неоднозначный ответ с использованием частых повторов одних и тех же слов, не используется обращение к членам конкурсной комиссии.

0 баллов: Нет никакого ответа.

10. Полнота ответов на дополнительные вопросы (5 баллов):

5 баллов: Полностью изложен теоретический аспект вопроса со ссылкой на основные законы и понятия. Приведены числовые значения констант (если требуется).

4 балла: Полностью изложен теоретический аспект вопроса со ссылкой на основные законы и понятия. Возникли затруднения, или названы неверные значения констант (если требуется).

3 балла: Полностью изложен теоретический аспект вопроса без ссылок на основные законы и понятия. Не приведены числовые значения констант (если требуется).

2 балла: Частично изложен теоретический аспект вопроса без ссылок на основные законы и понятия. Возникли затруднения, или названы неверные значения констант (если требуется).

1 балл: Частично, с неточностями, изложен теоретический аспект вопроса без ссылок на основные законы и понятия. Нет упоминания о константах (если требуется).

0 баллов: Нет ответа.

**Тематическое содержание практического этапа
по направлению «Программирование», профили «Робототехника» и
«Информационные технологии»**

Блок «Информатика и программирование»

1. Представление информации. Формы представления информации. Язык как способ представления информации: естественные и формальные языки. Алфавит, мощность алфавита.
2. Кодирование информации. Универсальность дискретного (цифрового, в том числе двоичного) кодирования. Двоичный алфавит. Двоичный код. Разрядность двоичного кода. Связь разрядности двоичного кода и количества кодовых комбинаций.
3. Понятие о непозиционных и позиционных системах счисления. Знакомство с двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления, запись в них целых десятичных чисел от 0 до 256. Перевод небольших целых чисел из двоичной системы счисления в десятичную. Двоичная арифметика.
4. Основные виды информационных процессов: хранение, передача и обработка информации. Примеры информационных процессов в системах различной природы; их роль в современном мире.
5. Передача информации. Источник, информационный канал, приёмник информации. Скорость передачи информации. Пропускная способность канала.
6. Обработка информации. Обработка, связанная с получением новой информации. Обработка, связанная с изменением формы, но не изменяющая содержание информации. Поиск информации.
7. Управление, управляющая и управляемая системы, прямая и обратная связь. Управление в технике.
8. Модели и моделирование. Понятия натурной и информационной моделей объекта (предмета, процесса или явления). Модели в математике, физике, литературе, биологии и т. д. Использование моделей в практической деятельности. Виды информационных моделей (словесное описание, таблица, график, диаграмма, формула, чертёж, граф, дерево, список и др.) и их назначение. Оценка адекватности модели моделируемому объекту и целям моделирования.
9. Понятие алгоритма как формального описания последовательности действий исполнителя при заданных начальных данных. Свойства алгоритмов. Способы записи алгоритмов.

10. Алгоритмический язык – формальный язык для записи алгоритмов. Программа – запись алгоритма на алгоритмическом языке. Непосредственное и программное управление исполнителем.

11. Линейные алгоритмы. Алгоритмические конструкции, связанные с проверкой условий: ветвление и повторение. Разработка алгоритмов: разбиение задачи на подзадачи, понятие вспомогательного алгоритма.

12. Понятие простой величины. Типы величин: целые, вещественные, символьные, строковые, логические. Переменные и константы. Знакомство с табличными величинами (массивами). Алгоритм работы с величинами – план целенаправленных действий по проведению вычислений при заданных начальных данных с использованием промежуточных результатов.

13. Язык программирования. Основные правила одного из процедурных языков программирования (Паскаль, школьный алгоритмический язык и др.): правила представления данных; правила записи основных операторов (ввод, вывод, присваивание, ветвление, цикл) и вызова вспомогательных алгоритмов; правила записи программы.

14. Этапы решения задачи на компьютере: моделирование – разработка алгоритма – запись программы – компьютерный эксперимент. Решение задач по разработке и выполнению программ в выбранной среде программирования.

Блок «Физические явления»

1. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Разность потенциалов.

2. Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи.

3. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Полупроводники.

4. Законы постоянного тока. Электрический ток. Сила тока. Условия, необходимые для существования тока. Закон Ома для участка цепи. Электрическая цепь. Последовательное и параллельное соединения проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность электрического тока.

5. Механическое движение. Материальная точка. Относительность механического движения. Система отсчёта. Координаты. Радиус-вектор. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Движение тела по окружности. Центростремительное ускорение.

Блок «Углублённая программа и специальные курсы»

1. Основы программирования на языке СИ.
2. Понятие о микроконтроллере. Тактовая частота, память, разрядность, питание, уровни сигналов, порты ввода-вывода.
3. Основные принципы управления. Релейное и пропорциональное управление.
4. Датчики (расстояния, освещённости и т. д.). Обработка информации с датчиков.
5. Управление электродвигателями и яркостью свечения светодиодов, понятие ШИМ.
6. Сдвиговый регистр.
7. Отображение информации на светодиодной матрице.
8. Драйвер управления двигателями.
9. Светодиодные сборки.
10. Программирование управления устройством с помощью кнопок.
11. Кинематические схемы мобильных роботов.