

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом
ГАУ ДПО ИРО ОО
Протокол № 16 от 25.08. 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО
_____ С.В. Крупина
Приказ № 248 от 25.08. 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Arduino с нуля»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: стартовый
Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок освоения программы: 1 месяц

Автор-составитель:
Спиридонов Евгений Владиславович,
педагог дополнительного образования
высшей категории

Оренбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	5
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	5
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	5
1.1.4.	Режим занятий	5
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	6
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	7
2.1.	Календарный учебный график	7
2.2.	Условия формирования групп	7
2.3.	Материально-техническое обеспечение	7
2.4.	Учебный план	7
2.4.1.	Содержание учебного плана	7
2.5.	Рабочая программа	9
2.6.	Рабочая программа воспитания	10
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	11
2.7.	Формы контроля и аттестации	11
2.8.	Оценочные материалы	11
2.9.	Методические материалы	22

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 01.07.2025 № 1745-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р и об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025 - 2030 годы)»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Письмо Министерства просвещения РФ от 29.09.2023 года № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17.03.2025 № 2 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2»;

– Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

– Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Программа направлена на развитие интереса к информационным технологиям и программированию.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Arduino с нуля» рассчитана на 1 месяц – 8 часов.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

1.1.4. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу. Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 2 часа.

1.1.5. Цель и задачи программы

Цель: формирование интереса к техническим наукам и современным технологиям.

Задачи программы:

Воспитывающие:

– формировать потребность соблюдать правила безопасности, в том числе безопасного поведения в интернет-среде;

– формировать интерес к практическому изучению профессий и труда, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания.

Развивающие:

– развивать умение выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений;

– развивать умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации; анализировать, систематизировать

и интерпретировать информацию;

Обучающие:

- формировать первоначальное представление о понятиях: программирование, Arduino, схемотехника, конструирование;
- формировать умение выполнять учебные задачи по программированию аппаратной платформы Arduino, в том числе с использованием информационной среды и онлайн-платформы Wokwi.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

При освоении программы отслеживаются три вида результатов: личностный, метапредметный и предметный, что позволяет определить динамическую картину развития обучающихся.

Личностные результаты

В результате обучения по программе обучающийся с соответствии с ФГОС ООО:

- соблюдает правила безопасности, в том числе безопасного поведения в интернет-среде;
- проявляет интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания.

Метапредметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся с соответствии с ФГОС ООО:

- выявляет причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делает выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулирует гипотезы о взаимосвязях;
- применяет различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев; выбирает, анализирует, систематизирует и интерпретирует информацию различных видов и форм представления.

Предметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

знает:

- о схемотехнике, конструировании и программировании в среде Arduino;

умеет:

- выполнять учебно-познавательные и конструкторские задачи, в том числе с использованием информационной среды и онлайн платформы Wokwi.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 1 ноября.

Окончание занятий – 1 декабря.

Праздничные неучебные дни – 4 ноября.

Промежуточная аттестация по итогам 1 раздела.

Итоговая аттестация проходит в конце обучения.

2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. В группы принимаются обучающиеся в возрасте от 11 до 15 лет.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

– компьютер с пакетом программ и приложений для работы с учебными материалами (аудио, видео, текст, интернет с возможностью работы на онлайн платформе Wokwi).

2.4. Учебный план

Название темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
Вводное занятие	1	0,5	0,5	Входной контроль (тестирование)
1. Платформа Arduino	4	2	2	Промежуточная аттестация (решение задач)
2. Программирование Arduino	2	1	1	Практическая работа
Итоговое занятие	1	0	1	Итоговая аттестация (тестирование)
Итого:	8	3,5	4,5	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (1 час)

Теория (0,5 часа): организационные вопросы. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания). Инструктаж по технике безопасности. Техника безопасности при работе с техникой и материалами.

Практика (0,5 часа): входной контроль (тестирование).

Ссылка на тестирование: <https://onlinetestpad.com/2onzp66pfjwns>

РАЗДЕЛ 1. ПЛАТФОРМА ARDUINO (4 ЧАСА)

Тема 1.1. Знакомство с Arduino (1 час)

Теория (0,5 часа): знакомство с платой Arduino. История Arduino. Применение и использование Arduino. Плюсы Arduino.

Ссылка на видеоурок:

https://rutube.ru/video/private/3d2bf44a6de4f9104c47a89c96330b99/?p=iTgCq7MXcZeUj_RPTBewAQ

Практика (0,5 часа): самостоятельное изучение материала по теме «Применение Arduino».

Тема 1.2. Микроконтроллер (1 час)

Теория (0,5 часа): архитектура микроконтроллера. Пины. Выбор вводов. Аналоговый вход. Цифровой вход. Кодирование информации.

Ссылка на видеоурок:

<https://rutube.ru/video/private/5d81df8296a6d1d85d8ab9fd01ef5093/?p=J0flqyGCNRkwwxjbd8ww0g>

Практика (0,5 часа): самостоятельное изучение материала по теме «Виды микроконтроллеров».

Тема 1.3. Макетная плата (1 час)

Теория (0,5 часа): как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение и сборка электрических схем на Arduino.

Ссылка на видеоурок:

https://rutube.ru/video/private/fa837caedb698a22ad2385222aa0d9b0/?p=7FKG6t2UYlA1XOsqp0_CjA

Практика (0,5 часа): самостоятельное изучение материала по теме параллельное и последовательное подключение.

Тема 1.4. Программное обеспечение Arduino (1 час)

Теория (0,5 часа): среда разработки Arduino IDE. Библиотеки. Облачные сервисы.

Ссылка на видеоурок:

<https://rutube.ru/video/private/6ae35a9cb7ce8186f3a9ef29e18f4713/?p=xHbonxGJmJ5ISNwRhjDdeQ>

Практика (0,5 часа): промежуточная аттестация (решение задач).

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ARDUINO (2 ЧАСА)

Тема 2.1. Программирование Arduino (2 часа)

Теория (1 час): виды алгоритмов (линейные, разветвляющиеся и циклические). Тип данных. Базовый скетч Arduino. Сборка схемы. Обзор программы симулятора Wokwi.

Ссылка на видеоурок:
<https://rutube.ru/video/private/04269a2310403a26a585790674536417/?p=IBmo4yyuasujom5ydzylA>

Ссылка на видеоурок:
<https://rutube.ru/video/private/799e609eaae24766104062f8d7e38115/?p=bwGWowb7dY5BtK8ly2NnQw>

Практика (1 час): мини-проект Arduino «Маячок», проект Arduino «Маячок» в среде Wokwi.

Итоговое занятие (1 час)

Практика (1 час): итоговая аттестация (тестирование).

Ссылка на тест <https://onlinetestpad.com/xjqmjn4i3zjvw>

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «Arduino с нуля» (8 часов), автор-составитель: Спиридонов Е.В.
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе ГАУ ДПО ИРО ОО ДТ «Кванториум»

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	1	Комбинированное занятие	- знать правила комплексной безопасности
Раздел 1. Платформа Arduino		4		Обучающийся будет:
2.	Тема 1.1. Знакомство с Arduino	1	Комбинированное занятие	- знать историю, применение и использование платы Arduino
3.	Тема 1.2. Микроконтроллер	1	Комбинированное занятие	- знать, что представляет собой микроконтроллер
4.	Тема 1.3. Макетная плата	1	Комбинированное занятие	- знать, как используется макетная плата для Arduino
5.	Тема 1.4. Программное обеспечение Arduino	1	Комбинированное занятие	- знать, что такое «программное обеспечение», «библиотека», «облачный сервис»

Раздел 2. Программирование Arduino		2		Обучающийся будет:
6.	Тема 2.1. Программирование Arduino	1	Комбинированное занятие	- знать виды алгоритмов; - уметь писать простую программу для Arduino
7.	Тема 2.1. Программирование Arduino	1	Комбинированное занятие	- знать интерфейс среды Wokwi; - уметь писать простую программу для Arduino с использованием среды Wokwi
				Обучающийся будет:
8.	Итоговое занятие	1	Практическое занятие	- знать всё об Arduino

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе командной работы и кейс-технологии.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов, приглашение на праздники, соревнования и т.д.).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – сформированность условий для развития творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	Всемирный день информации	ноябрь	Повышение информированности обучающихся в сфере информационных технологий
2	Духовно-нравственное	День матери	ноябрь	Воспитание любви и благодарности к матерям
3	Гражданское	День Конституции РФ	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ

2.7. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входной контроль проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

- тестирование.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Форма:

- практическая работа.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

- решение задач.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

- тестирование.

2.8. Оценочные материалы

Входной контроль

Форма: тестирование.

Вопрос 1: Когда необходимо составлять блок схему программы?

- до начала составления самой программы
- в процессе составления самой программы
- после составления самой программы

Вопрос 2: Как называется алгоритм, в котором действия выполняются друг за другом, не повторяясь?

- а. циклический
- б. разветвленный
- в. линейный

Вопрос 3: Что такое переменные?

- а. способ повторять блоки выражений, заключённых в фигурные скобки заданное число раз
- б. способ определять начало и конец блока функции или блока выражений
- в. способ именовать и хранить числовые значения для последующего использования программой

Вопрос 4: Как называется технология, позволяющая запускать несколько операционных систем на одном физическом сервере за счёт абстрагирования аппаратных ресурсов?

- а. виртуализация
- б. шифрование

Вопрос 5: Сервер – это...

- а. персональный компьютер, подключенный к сети, через который пользователь получает доступ к ее ресурсам
- б. компьютер, подключенный к сети и обеспечивающий ее пользователей определенными услугами
- в. два или более абонентов вычислительной сети, соединенных каналом связи

Вопрос 6: Что такое архивация данных?

- а. это их удаление
- б. это помещение их в отдельную папку
- в. это слияние их в один файл с одновременным сжатием
- г. это программирование для офиса

Вопрос 7: К какому роду деятельности относится создание компьютерных программ и информационных ресурсов?

- а. к физическому воспитанию
- б. к интеллектуальной деятельности человека
- в. к образованию
- г. к компьютерному спорту

Вопрос 8: Нелегальный доступ к компьютеру и информации относится к ...

- а. программированию
- б. интеллектуальной деятельности
- в. компьютерному пиратству
- г. созданию компьютерного вируса

Вопрос 9: Как записывается и передается физически информация в компьютере?

- а. цифрами
- б. с помощью программ
- в. представляется в форме электрических сигналов

Вопрос 10: Двоичная система счисления содержит цифры...

- а. 0,1
- б. 0,1,2
- в. 1,2
- г. 0,2

Ключ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	в	а	б	в	б	в	в	а

Критерии оценивания:

высокий уровень – 8-10 баллов;

средний уровень – 4-7 баллов;

низкий уровень – 0-3 баллов.

Ссылка на тест: <https://onlinetestpad.com/2onzp66pfjwns>

Текущий контроль

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы, а также стимулирования работы обучающихся, мониторинга результатов и подготовки к промежуточной аттестации. Текущий контроль осуществляется посредством введения практических работ и заданий.

Промежуточная аттестация

Форма: решение задач.

Описание, требования к выполнению: за правильно решённую задачу начисляется 5 баллов.

1. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, Г, И, М, Р, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 010, Б – 011, Г – 100.

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова МАГИЯ?

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Решение.

Следующая буква должна кодироваться как 11, поскольку 10 мы взять не можем. 100 взять не можем из-за Г, значит, следующая буква должна быть закодирована кодом 101. Следующая буква должна кодироваться как 000, поскольку 00 взять не можем, иначе не останется кодовых слов для оставшейся буквы, которые удовлетворяют условию Фано. Значит, последняя буква будет кодироваться как 001. Тогда наименьшее количество двоичных знаков, которые потребуются для кодирования слова МАГИЯ, равно $2 + 3 + 3 + 3 + 3 = 14$.

Ответ: 14.

Примечание.

Заметим, что после кодирования всех букв, входящих в слово МАГИЯ, должен остаться хотя бы один свободный код для кодирования буквы Р, которая не входит в данное слово, но может передаваться по каналу связи. Проверить наличие свободного кода можно, построив дерево кодов, как показано в задаче 18553.

2. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

А) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды заменить (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

Б) нашлось (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из цифры 1, за которой следуют 80 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (18) ИЛИ нашлось (288) ИЛИ нашлось (3888)

ЕСЛИ нашлось (18)

ТО заменить (18, 2)

ИНАЧЕ ЕСЛИ нашлось (288)

ТО заменить (288, 3)

ИНАЧЕ заменить (3888, 1)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Решение.

По ходу работы программы строка будет меняться так: 1888... → 2888... → 3888... → 1888...

При этом за три итерации цикла будет убираться 6 восьмёрок.

Тогда после 13 повторений по 3 итерации, то есть после 39 итераций, из строки будут убраны восьмёрки и она примет вид 188. После чего цикл обработает ещё раз и заменит 188 на 28.

Ответ: 28.

3. Исполнитель A16 преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера.

1. Прибавить 1.

2. Прибавить 2.

3. Умножить на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья умножает его на 2.

Программа для исполнителя A16 — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые исходное число 3 преобразуют в число 12 и при этом траектория вычислений программы содержит число 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

Решение.

Искомое количество программ равно произведению количества программ, получающих из числа 3 число 10, на количество программ, получающих из числа 10 число 12.

Пусть $R(n)$ — количество программ, которые число 3 преобразуют в число n , а $P(n)$ — количество программ, которые число 10 преобразуют в число n .

Для всех $n > 5$ верны следующие соотношения:

1. Если n не делится на 2, то тогда $R(n) = R(n - 1) + R(n - 2)$, так как существует два способа получения n — прибавлением единицы или прибавлением двойки. Аналогично $P(n) = P(n - 1) + P(n - 2)$.

2. Если n делится на 2, тогда $R(n) = R(n - 1) + R(n - 2) + R(n : 2)$. Аналогично $P(n) = P(n - 1) + P(n - 2) + P(n : 2)$.

Последовательно вычислим значения $R(n)$:

$$R(3) = 1;$$

$$R(4) = R(3) = 1;$$

$$R(5) = R(4) + R(3) = 1 + 1 = 2;$$

$$R(6) = R(5) + R(4) + R(3) = 2 + 1 + 1 = 4;$$

$$R(7) = R(6) + R(5) = 4 + 2 = 6;$$

$$R(8) = R(7) + R(6) + R(4) = 6 + 4 + 1 = 11;$$

$$R(9) = R(8) + R(7) = 11 + 6 = 17;$$

$$R(10) = R(9) + R(8) + R(5) = 17 + 11 + 2 = 30.$$

Теперь вычислим значения $P(n)$:

$$P(10) = 1;$$

$$P(11) = P(10) = 1;$$

$$P(12) = P(11) + P(10) = 2.$$

Таким образом, количество программ, удовлетворяющих условию задачи, равно $30 \cdot 2 = 60$.

Ответ: 60.

Критерии оценивания:

высокий уровень – 15 баллов;

средний уровень – 10-14 баллов;

низкий уровень – менее 10 баллов.

Итоговая аттестация

Форма: тестирование.

Вопрос 1: Какой платы Arduino никогда не существовало?

а. Zero

б. M0

в. Macro

г. 101

Вопрос 2: Какой результат выполнения данного кода?

```
void setup() {  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
  delay(1000);  
}
```

```
digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
delay(1000);  
}
```

- а. Arduino выключится и включится
- б. Встроенный диод начнет моргать

Вопрос 3: Что означают буквы GND на Arduino?

- а. название платы
- б. порт для передачи данных
- в. плюс
- г. минус

Вопрос 4: Сколько входов/выходов с которыми можно работать на Arduino uno?

- а. 14
- б. 6
- в. 22
- г. 20

Вопрос 5: В какой стране придумали Arduino?

- а. Китай
- б. Франция
- в. Италия
- г. Мексика

Вопрос 6: На 10 порт доцеплен светодиод, что произойдет с ним в результате выполнения следующего кода?

```
int PWMpin = 10;  
void setup()  
{  
}  
void loop()  
{  
  for (int i=0; i <= 255; i++){  
    analogWrite(PWMpin, i);  
    delay(10);  
  }  
}
```

- а. светодиод моргнет 256 раз
- б. светодиод моргнет 128 раз
- в. светодиод плавно потухнет
- г. светодиод плавно начнет светиться

Вопрос 7: В операторе присваивания `summa := sqr(x)+3*a` переменными являются...

- а. `sqr,x,a`
- б. `a, x, summa+`
- в. `summa, sqr, x, a`

Вопрос 8: Пин работает на выход в случае, если в программе прописан режим...

- а. `output+`
- б. `low`
- в. `input`
- г. `high`

Вопрос 9: Язык программирования Arduino основан на...

- а. `visual basic`
- б. `wiring, processing, c++/c`
- в. `python, java`
- г. `assembler`

Вопрос 10: Кнопка `upload` необходима для...

- а. проверки скетча
- б. загрузки скетча+
- в. сохранения скетча

Ключ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	г	в	б	в	г	б	а	в	б

Критерии оценивания:

высокий уровень – 8-10 баллов;

средний уровень – 4-7 баллов;

низкий уровень – 0-3 баллов.

Ссылка на тест: <https://onlinetestpad.com/xjqmjn4i3zjvw>

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка детей.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объема знаний)	Тестирование, практическая работа, решение задач
		- средний уровень (овладел более $\frac{1}{2}$ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков);	
		- средний уровень (овладел более $\frac{1}{2}$ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	

Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Методика «Мотивы учебной деятельности» https://psytests.org/emvol/dnum.html
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);	
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	

Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше, чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)	Методика исследования ценностных ориентаций личности (модификация Е.Б. Фанталовой) https://psytests.org/life/uscd.html
		- средний (терпения хватает больше, чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам)	
		- высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)	
		- средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию)	
		- высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)	
		- средний уровень (интерес периодически поддерживается самим)	
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)	
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)	
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)	

2.9. Методические материалы

Список основной литературы

1. Абрамова, И.В. Методы линейного программирования: практикум / И. В. Абрамова, З. В. Шилова. – Саратов: Вузовское образование, 2022. – 92 с.
2. Гридасова, М.Н. Изучение программной среды для проведения практических работ на платформе ARDUINO: Методическая разработка/ Гридасова, М.Н. – Йошкар-Ола: ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования», 2022. – 16 с.
3. Дорохова, Т. Ю. Алгоритмизация и программирование: учебное пособие / Т. Ю. Дорохова, И. Е. Ильина. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 136 с.
4. Основы работы с Arduino часть 2: метод. указания к лабораторной работе / сост.: И.Д. Казаков; ВолгГТУ. – Волгоград, 2021. – 23 с.

Список дополнительной литературы

1. Изучение одноплатной ЭВМ Arduino: метод. указания / сост.: С.Н. Чижма. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2019. – 55 с.
2. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. – СПб.: Наука и техника, 2013. – 368 с.
3. Ярнодьд, С. Arduino для начинающих / С. Ярнодьд. – М.: Эксмо, 2017. – 256с.

Список цифровых ресурсов

1. База знаний Амперки: Электронная научная библиотека открытого доступа. Каталог статей, научных изданий [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wiki.amperka.ru/> – (Дата обращения: 11.06.2025).
2. Кибер Ленинка: Электронная научная библиотека открытого доступа. Каталог статей, научных изданий. Читать онлайн или скачивать в PDF-формате. Математика [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/c/mathematics> – (Дата обращения: 11.06.2025).