

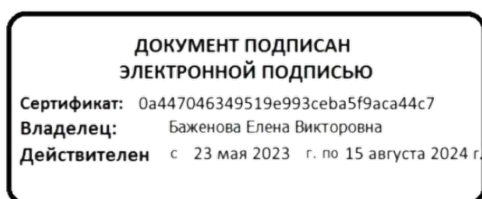
Управление образования Администрации города Усть-Илимска
Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр детского творчества»

РАССМОТРЕНА
на заседании методического совета
протокол от 09.01.2023 № 01

УТВЕРЖДЕНА
приказом МАОУ ДО ЦДТ
от 09.01.2023 № 002

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Электроника»**

Уровень усвоения - базовый
Направленность - техническая
Возраст учащихся – 8-14 лет
Срок реализации –1 год



Автор программы:
Копылова Е.В., заместитель директора
по научно-методической работе;
МАОУ ДО ЦДТ

Пояснительная записка

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Электроника» (далее - программа «Электроника») исходит из решений высшего государственного уровня. Техническая направленность дополнительного образования детей признана приоритетной и стратегически важной. Дополнительные общеобразовательные программы данной направленности обеспечивают развитие учащихся в этой сфере и ориентированы на развитие интереса учащихся к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности с целью последующего наращивания кадрового потенциала в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности, повышают престиж профессий технической области.

Техническая направленность дополнительного образования реализуется по многим направлениям, в том числе начальное техническое моделирование, радиотехника и электроника, изобретательство и рационализаторство, робототехника. Программа «Электроника» интегрирует учебные предметы: физику, математику, логику. Учит применять свои знания на практике, получать реальный результат своего умственного и ручного труда посредством постановки экспериментов, проведения опытов, создания конструкторских моделей.

Уроки технологии преподаются не во всех общеобразовательных учреждениях и в малом количестве часов. Программа «Электроника» составлена, во-первых, для возможности учащимся удовлетворить личные потребности в формировании метапредметных и личностных результатов, адаптационных способностей для жизни; во-вторых, как стартовая площадка – пропедевтика – для вхождения в техническое творчество.

Умения и навыки, которые формируются у учащихся в рамках технической направленности образования, принято подразделять в зависимости от актуального уровня развития в техническом творчестве.

Подготовительный уровень:

- умение пользоваться при моделировании несложными чертежами, схемами и алгоритмами;
- понимание специальных терминов и обозначений, умение пользоваться ими в практической деятельности;
- умение выполнять пошаговые инструкции, согласовывать свои действия с функциональными и монтажными схемами;
- способность предугадывать результат работы;
- построение несложных моделей по готовым схемам и чертежам.

Уровень владения:

- умение самостоятельно извлекать необходимую информацию из специальной и общетехнической литературы;
- опыт эксплуатации технических систем, способность оценивать эффективность их функционирования;
- умение самостоятельно определять неизвестные термины, анализировать и обобщать разнородную по составу информацию;
- умение самостоятельно строить сложные технические модели и системы, по частично доработанным схемам и чертежам.

Продвинутый уровень:

- умение самостоятельно организовывать исследовательскую деятельность, направленную на проектирование новой технической системы, либо на улучшение характеристик старой;
- способность самостоятельно организовывать поиск необходимой информации, умение работать с различными источниками;
- помимо навыков разработки сложных схем и моделей, умение составлять отчеты о проделанной работе, выступать с ними на конференциях.

Содержание программы направлено на приоритетные направления социально-экономического развития региона – развитие технического творчества.

Педагогическая целесообразность программы «Электроника» основана на применении, как доминирующей, экспериментальной деятельности. Экспериментальная физика – увлекательная наука. Её методы позволяют понять и объяснить явления природы. Проводя экспериментальную работу, экспериментатор по существу задаёт вопрос природе, но природа отвечает только на правильно заданный вопрос. Это значит, что физический эксперимент должен быть поставлен правильно, в противном случае экспериментатор не получит нужного ему ответа. Талант экспериментатора и определяется его способностью правильно ставить эксперимент. И чем раньше человек приучается проводить физические эксперименты, тем раньше он может надеяться стать экспериментатором.

Экспериментальная физика использует различную технику, материалы. Учащиеся готовят некоторое оборудование для постановки экспериментов и проведения опытов. Учащиеся приобретают элементарные навыки работы с инструментами, например, с линейкой, отверткой; овладевают операциями.

Оценка эффективности решения всех поставленных задач осуществляется посредством публичного обсуждения результата проведенных исследований. Например, обсуждение построенной модели, выявление ее недостатков и достоинств. Важно, чтобы в процессе обсуждения недостатков, вся критика была конструктивна, а доводы аргументированы. Для обсуждения результатов используются такие формы образовательного процесса как научно-практические конференции, практические и лабораторные занятия и т.п. Немаловажным для укрепления мотивации учащихся является признание полученных ими результатов. Признанием может быть официальная публикация полученных результатов или выступление на научных конференциях и инженерных выставках.

Участие в конференциях и инженерных выставках предоставляет учащимся возможность не только показать свои достижения, но и получить опыт позитивного личностного взаимодействия в определенной сфере технического творчества.

Новизна программы «Электроника» заключается в пропедевтике физики с выполнением конструкторских работ из различных комплектами деталей. Программа «Электроника» составлена на основе «Положения о дополнительной общеразвивающей программе МАОУ ДО ЦДТ» (2023) и научно-популярной литературы.

Цель: развитие интереса к физике и техническому творчеству у учащихся посредством экспериментальной деятельности.

Задачи:

1. Воспитывать ценностное отношение к «Человеку. Творчеству»: познавательный интерес, дисциплинированность, настойчивость, целеустремленность; потребность к самостоятельной трудовой деятельности, умение работать в группе, культура общения и труда, профессиональная эстетика.

2. Начать у учащихся формирование общетехнического кругозора. Осуществлять пропедевтику физики и актуализировать знания по школьной программе математики. Передать учащимся начальные знания по электротехническому делу; познакомить с инструкциями по охране труда.

3. Развивать техническое мышление, разные виды произвольных психических процессов, речь.

Укреплять физическое здоровье.

Формировать у учащихся базовые умения и навыки по электротехническому делу.

Планируемый результат

Учащиеся будут осваивать технологические операции в электротехническом деле; производить техническое обслуживание и ремонт оборудования и приборов; мастерить готовые изделия.

Учащиеся будут знать инструкции по охране труда при: организации рабочего места, выполнении операций по изготовлению изделий и наладке оборудования, работе слесарным и электроинструментом; базовые понятия по физике, логике, геометрии, название и

назначение инструментов, свойства материалов и способы их обработки; специальную терминологию.

Учащиеся будут уметь правильно организовывать свое рабочее место, ставить физические эксперименты, пользоваться инструментами ручного и механизированного труда, соблюдать правила личной гигиены при работе с различными материалами и инструментами, выполнять сборочные и наладочные работы с учетом принципов и законов слесарного производства и электромонтажных работ.

Учащиеся будут иметь опыт постановки экспериментов и проведения опытов, применения трудовых навыков в самостоятельной деятельности, подбора инструментов и материалов, выбора технологических операций, выполнения монтажно-сборочных и наладочных работ.

У учащихся получат развитие зрительная память, внимание, способность к анализу и синтезу, пространственное и творческое воображение, наглядно-образное и ассоциативное мышление, чувство пропорции и масштаба, мелкой моторики рук, физической выносливости, координации, крепости мышц корпуса и рук.

При реализации программы «Электроника» осуществляется входная, промежуточная аттестация и аттестация учащихся по итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы:

№ п/п	Критерии	Форма аттестации	Год обучения	Периодичность проведения	Механизм отслеживания	Содержание оценки
1	Предметные знания, умения и навыки	Входная	1	2-е занятие	Тест 1 (Приложение 1)	Высокий уровень (ВУ) - 4-5 правильных ответов Средний уровень (СУ) - 3-4 правильных ответов Низкий уровень (НУ) - 1-2 правильных ответов
		Промежуточная	1	Третья декада декабря	Тест 2 (Приложение 1)	
		Итоговая	1	Третья декада мая	Защита устройства, модели	Критерии оценки: 1. Работа выполнена в полном объеме. 2. Работа правильно скомпонована на листе. 3. Работа выполнена без ошибок. ВУ - соблюдение 5 критериев. СУ - соблюдение 3-4 критериев. НУ - соблюдение 1-2 критериев
2	Творческие способности	Итоговая	1	Третья декада мая	Документ об участии	Участие в мероприятиях различного уровня: ВУ - участие в

						мероприятиях международного, федерального, регионального, муниципального уровней. СУ - участие в мероприятиях регионального, муниципального уровней. НУ - неучастие в мероприятиях
--	--	--	--	--	--	--

Реализация программы осуществляется на основе принципов: сознательности и доступности; связи теории с практикой; систематичности и последовательности; активности и прочности; учета возрастных и индивидуальных особенностей.

Направленность - техническая.

Образовательная область – интеграция: технология, естественнонаучные предметы.

Образовательный уровень - начальный

Уровень усвоения – общекультурный (базовый).

Ориентация содержания – практическая, профориентационная.

Характер освоения – развивающий.

Адресат – учащиеся 8-14 лет.

Срок освоения – краткосрочная, 1 г.

Объем программы – 144ч.

Форма обучения - очная, очно-заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий – 2 занятия в неделю.

Длительность одного занятия - 100мин (2×45мин, перерыв – 10мин).

Количество учащихся в объединении - 11-15.

Принципы комплектования объединения: приём в объединение всех желающих детей без специального отбора с регистрацией в АИС «Навигатор дополнительного образования».

По окончании обучения учащиеся получают свидетельство о дополнительном образовании в МАОУ ДО ЦДТ.

Содержание программы

Тема 1. Вводное занятие

Правила охраны труда: при работе с конструктором, пользования макетной платой; подключения источника питания к макетной плате. Цели дополнительной общеразвивающей программы. Знакомство с графическими обозначениями элементов схем.

Практика. Игры на знакомство учащихся. Экскурсия по учебному кабинету и учреждению. Запись условных обозначений.

Тема 2. Базовые понятия в области электроники

Знакомство с понятиями: «диоды, конденсаторы, короткое замыкание, микросхемы, резисторы, таблица соответствия единиц измерения в системе СИ, транзисторы, трансформаторы электрическая цепь, электрическое сопротивление, электродвигатели».

Практика. Создание элементарных схем, анализ токораспределения, построение чертежа схемы на бумаге.

Тема 3. Светодиод

Понятие «светодиод». Знакомство с самым распространённым представителем оптоэлектронных компонентов. Особенности его работы, варианты использования, модельном ряде. Правила подключения светодиода в электрическую цепь.

Практика. Включение одного светодиода, измерение падения напряжения на компонентах схемы, измерение тока цепи.

Тема 4. Схемы подключения светодиодов

Параллельное и комбинированное включение светодиодов. Расчёт схемы, построение электрической схемы.

Практика. Последовательное подключение нескольких светодиодов, измерение падения напряжения и измерение тока в разных участках цепи. Параллельное и комбинированное включение светодиодов, вычисление сопротивлений ограничительных резисторов, измерение падения напряжения и измерение тока в разных участках цепи.

Тема 5. Мигающий светодиод

Устройство мигающего светодиода, применение на практике. Управление обычными светодиодами с помощью мигающего.

Практика. Подключение мигающего светодиода к источнику питания. Схема воспроизведения эффекта мерцания светодиодов.

Тема 6. RGB светодиод

Устройство RGB светодиода, обеспечивающее способность светиться разными цветами, схемы включения, регулировка яркости, применение на практике.

Практика. Определение типа RGB светодиода, подключение к источнику питания, изменение цветов светодиод, изменение яркости, получение различных цветов.

Тема 7. Бегущий огонек

Управление светодиодами с помощью обычных электронных компонентов. Создание схемы «бегущего огонька». Схема мультивибратора.

Практика. Сборка схемы «бегущего огонька», анализ работы, изменение режимов работы.

Тема 8. Конденсатор

Понятие «конденсатор». Ёмкость конденсатора, схема включения, параметры, обозначение.

Практика. Схема заряда-разряда конденсатора. Последовательное и параллельное включение конденсаторов.

Тема 9. Семисегментный индикатор

Понятие «семисегментный индикатор». Применение семисегментных индикаторов, разновидности и особенности их использования. Принцип работы DIP- переключателя.

Практика. Проверка семисегментного индикатора с общим катодом, способ установки, включение в схему DIP- переключателя. Семисегментный индикатор с общим анодом.

Тема 10. Фоторезистор. Фотодиод. Фототранзистор

Понятия: «фоторезистор. Фотодиод. Фототранзистор». Сферы применения, схемы включения. Схематическое обозначение.

Практика. Фоторезистор-схемы включения. Фоторезистор как ограничитель тока.

Тема 11. Фотодиод

Понятие: «фотодиод». Сферы применения, схемы включения. Схематическое обозначение.

Практика. Фотодиод - схемы включения, определение контактов. Фотогальванический режим работы, фотодиодный режим работы. Включение светодиода фотодиодом.

Тема 12. Фототранзистор

Понятие «фототранзистор». Определение, сферы применения, схемы включения. Схематическое обозначение.

Практика. Схемы включения фототранзистора, измерение выходного тока. Зажигание светодиода фототранзистором, схемы включения.

Тема 13. Оптопара

Понятие «оптопара (оптрон)». Сфера применения. Преобразование электрического тока в излучение и обратное преобразование оптического излучения в электрический ток. Схематическое обозначение.

Практика. Оптопара на обычных фототранзисторе и светодиоде, схемы включения оптопары.

Тема 14. Фотореле

Понятие «фотореле». Устройство, применение на практике, обозначение на схемах.

Практика. Создание электронного прибора автоматического управления: включение и выключения светодиода от наличия или отсутствия освещения в помещении.

Тема 15. Индикатор освещенности на фототранзисторе

Понятия: «индикатор. Фототранзистор». Создание чертежа, анализ работы. Сфера применения.

Практика. Создание с помощью фототранзистора прибора, определяющего освещенность.

Тема 16. Бытовые приборы

Создание чертежа, анализ работы. Сфера применения.

Практика. Устройство охранной сигнализации, световой термометр.

Тема 17. Проектирование электрических схем

Свободное проектирование электрических схем под различные задачи. Создание чертежа, проверка работоспособности и соответствия поставленной задачи.

Практика. Реализация спроектированной схемы, проверка работоспособности, анализ работы, устранение замечаний.

Тема 18. Итоговое занятие

Практика. Выставка работ учащихся. Рефлексия индивидуальных результатов.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	В том числе		Аттестация
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	Входная
2	Базовые знания в области электроники	10	4	6	
3	Светодиод	12	3	9	
4	Схемы подключения светодиодов	8	2	6	
5	Мигающий светодиод	4	1	3	
6	RGB светодиод	4	1	3	
7	Бегущий огонек	4	1	3	
8	Конденсатор	6	1	5	
9	Семисегментный индикатор	4	1	3	Промежуточная
10	Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор	16	4	12	
11	Фотодиод	8	2	6	
12	Фототранзистор	8	2	6	
13	Оптопара	4	1	3	
14	Фотореле	4	1	3	
15	Индикатор освещенности на фототранзисторе	4	1	3	
16	Бытовые приборы	20	2	18	
17	Проектирование электрических схем	24	4	20	
18	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая
	Всего	144	32	112	

Календарный учебный график

№ п/п	Название раздела	Количество часов по месяцам									Аттеста-ция
		Сен	Окт	Нояб	Дек	Янв	Фев	Март	Апр	Май	
1	Вводное занятие	2									1
2	Базовые знания в области электроники	10									
3	Светодиод	4	8								
4	Схемы подключения светодиодов		8								
5	Мигающий светодиод		4								1
6	RGB светодиод			4							
7	Бегущий огонек			4							
8	Конденсатор			6							
9	Семисегментный индикатор			2	2						
10	Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор				14	2					
11	Фотодиод					8					
12	Фототранзистор					2	6				
13	Оптопара						4				
14	Фотореле						4				
15	Индикатор освещенности на фототранзисторе						2	2			
16	Бытовые приборы							14	6		
17	Проектирование электрических схем								14	10	
18	Итоговое занятие									2	1
	Всего	16	20	16	16	12	16	16	20	12	

Условия реализации дополнительной общеразвивающей программы

Материально-технические условия:

- учебный кабинет с комплектом учебной мебели,
- инструменты, оборудование, материалы:

№ п/п	Наименование	Количество (шт.)
1	Конструкторы: - «Эвольвектор», - «Оптоэлектроника», - «Позитроник»	2 2 2
2	Мультиметр	1
3	Бумага	-
4	Циркуль	13
5	Карандаши	13
6	Линейка	13
7	Нитки, шнур	100 м

Информационно-методические условия:

- электронные образовательные ресурсы:

<http://pochemu4ka.ru/load/16>

<https://iqsha.ru/uprazhneniya/topic/logika/>

<https://azbyka.ru/deti/krossvordy-dlya-detej>

<https://www.igraemsa.ru>

<https://welcome.umnazia.ru>

<https://iqsha.ru>

<https://reshi-pishi.ru/print/zabor>

<https://www.razumeykin.ru>

<http://forum.rcdesign.ru/>

<http://www.avmforum.ru/>

<http://forum.modelka.com.ua/forums/187->

<D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D1%8B>

<https://masteraero.ru/km.php>

- информационно-коммуникационные технологии: Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Excel, Paint, Microsoft Publisher.

Сетевые ресурсы: программа «Электроника» реализуется с использованием сетевой формы в соответствии с договором о сетевой форме реализации программы в муниципальных общеобразовательных учреждениях.

Методические условия:

- Рекомендуемые типы занятий: комбинаторный, работа по проекту.

Доминирующая структура занятия:

- 1) Оргмомент.
- 2) Логическая разминка.
- 3) Постановка проблемы.
- 4) Изучение нового материала.
- 5) Лабораторная или конструкторская работа.
- 6) Защита работы.
- 7) Подведение итогов занятия.
- 8) Занятие на открытом воздухе.

- Рекомендуемые образовательные технологии: интеллект-карта, игровые, групповой работы, информационно-коммуникационные, ТРИЗ, проектного обучения.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, эвристический.

Методические материалы (Приложение 2).

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования.

Список рекомендуемой литературы

Для педагога

1. Аливерти П. Электроника для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель/ пер. Потрясилова И. В. – М.: Бомбора, 2022 г. – 352 с.
2. Исогава Й. Большая книга идей LEGO Technic. Техника и изобретения/ пер. Обручева О. – М.: Эксмо, 2021 г. – 328 с.
3. Исогава Й. Большая книга идей LEGO Technic. Машины и механизмы/ пер. Обручева О. – М.: Эксмо, 2021 г. – 328 с.
4. Калкин Д., Хаган Э. Изучаем электронику с Arduino. Иллюстрированное руководство по созданию умных устройств для новичков/ пер. Райтман М. А. – М.: Эксмо-Пресс, 2022 г. – 400 с.
5. Кравченко М., Грабовская Ю., Пак Н.И. Как устроен РОБОТ? Разбираем механизмы вместе с Лигой Роботов! – СПб.: Питер, 2020 г. – 48 с.
6. Лансберг Г.С. Элементарный учебник физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. – М.: Физматлит, 2020. – 612 с.
7. Лансберг Г.С. Элементарный учебник физики. В 3 томах. Том 2. Электричество и магнетизм. – М.: Физматлит, 2019. – 488 с.
8. Лансберг Г.С. Элементарный учебник физики. В 3 томах. Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. – М.: Физматлит, 2019. – 664 с.
9. Перельман Я.И. Головоломки по физике. – М.: Аванта, 2019. – 192 с.
10. Перельман Я.И. Занимательная физика и механика. – М.: Аванта, 2019. – 240 с.
11. Перельман Я.И. Знаете ли вы физику? – М.: Белый город, 2019. – 272 с.
12. Фейнман Р., Мэты С., Лейтон Р.Б. Фейнмановские лекции по физике. Том I (1 - 2). – М.: АСТ, 2019. – 448 с.
13. Фейнман Р., Мэты С., Лейтон Р.Б. Фейнмановские лекции по физике. Том II (3 - 4). – М.: АСТ, 2019. – 496 с.
14. Фейнман Р., Мэты С., Лейтон Р.Б. Фейнмановские лекции по физике. Том III (5). – М.: АСТ, 2020. – 304 с.

Для учащихся

1. Велтистов Е.С. Всё о приключениях Электроника. Повести. – М.: Азбука, 2021 г. – 592 с.
2. Велтистов Е.С. Приключения Электроника. – М.: Малыш, 2022 г. – 256 с.
3. Жаховская О. Роботы. Детская энциклопедия. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021 г. – 80 с.
4. Ревич Ю.В. Электроника шаг за шагом. Практикум. – М.: ДМК-Пресс, 2021 г. – 260 с.
5. Сворень Р.А. Электроника. Электроника шаг за шагом/ пер. Ревич Ю.В. – М.: ДМК-Пресс, 2020 г. – 512 с.

Для родителей (законных представителей)

1. Перельман Я.И. Занимательная физика. М.: СЗКЭО, 2019. – 208 с.
2. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике. Современная наука о природе. М.: АСТ, 2019. – 256 с.

План воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Время и место проведения	Ответственный
«Ключевые дела учреждения»			
1	Участие в праздниках, выставках-конкурсах, соревнованиях, чемпионатах, квестах, мастер-классах, онлайн-мероприятиях	В течение года	Педагог
Модуль «Экскурсии. Выезды. Походы»			
1	Экскурсии в учреждения культуры и спорта. Выезды на мероприятия, соревнования, НПК различного уровня.	В течение года	Педагог
Модуль «Профориентация»			
1	Участие в профориентационных мероприятиях: экскурсии на предприятия города, ярмарки профессий, конкурсы по профориентации, профориентационная диагностика, дни открытых дверей в профессиональных учебных заведениях	В течение года	Педагог
Модуль «Работа с родителями»			
1	Индивидуальные консультации родителей по работе в АИС «Навигатор Иркутской области». Участие в родительских собраниях. Вовлечение родителей в мероприятия МАОУ ДО ЦДТ	В течение года	Педагог
<i>Модули, заполняемые по выбору</i>			
Модуль «Организация предметно-развивающей среды»			
1	Оформление и наполнение кабинета учебно-материальными пособиями по ДОП	В течение года	Педагог
Модуль «Детский медиацентр»			
1	Освещение деятельности объединений в СМИ	В течение года	Педагог
Модуль «Детские общественные объединения»			
1	Участие в профилактических акциях, мероприятиях	В течение года	Педагог

Методические рекомендации по проведению аттестации учащихся

Входная аттестация

Тест 1

Цель: определение актуального уровня знаний учащихся по содержанию программы «Электроника».

Условия проведения:

1. Время выполнения – 45 мин.
2. Самостоятельное выполнение работы по опросному листу.

Оборудование: листы формата А4, карандаш простой, ластик, линейка.

Порядок выполнения:

1. Ответы в произвольной форме на поставленные вопросы по теме электротехники.
2. Решение логических задач с обсуждением результатов.

Теоретические вопросы

1. Что такое электрическая цепь?
2. Переменный и постоянный ток, в чем различие?
3. От чего зависит Мощность электроприёмника?
4. Назовите единицы измерения параметров электрической цепи.
5. Что такое резистор?
6. Что такое конденсатор?
7. Что такое диод?
8. Укажите самых важных потребителей электрической энергии в вашем окружении.
9. Укажите источники электрической энергии.

Практические задания

1. Лента Мёбиуса (нарисовать красную и черную полосы)
2. Оптическая иллюзия: какой отрезок длиннее.
3. Разделить отрезок пополам с помощью циркуля и прямой линии.
4. Логическая задача: «Перевезти через реку волка, козу, капусту».

Промежуточная аттестация

Тест 2

1. Нарисовать графическое обозначение светодиода
2. Почему при подключении светодиода к источнику питания важно ограничивать ток? Какой электронный компонент при этом следует устанавливать между источником питания и светодиодом нарисуй его графическое обозначение
3. Какой максимально допустимый прямой ток можно пропустить через светодиоды (красные)?
4. Определите, какое максимальное количество красных светодиодов (рабочее напряжение равно 1,9 В) можно последовательно подключить к источнику питания с выходным напряжением 12 В. Рассчитайте по примеру опытов сопротивление ограничивающего резистора для найденного количества светодиодов, помня, что общий ток при последовательном соединении равен 20 мА.
5. У вас есть следующие светодиоды, которые необходимо подключить к источнику питания с выходным напряжением 9 В:

Цвет	Рабочее напряжение	Рабочий ток	Количество
Белый	3,6 В	75 мА	2
Желтый	2,1 В	20 мА	4
Красный	1,9 В	20 мА	3

Определите, каким образом необходимо включить все светодиоды в схему, нарисуйте её и рассчитайте сопротивление каждого ограничивающего резистора, который необходимо установит в каждой ветви.

6. Нарисуйте графическое обозначение мигающего светодиода
7. Чем принципиально он отличается от обычного светодиода? С какой целью его чаще всего используют?
8. Когда мигающий светодиод выключен (рис 1). Какие светодиоды при этом светятся?
9. Почему при включении мигающего светодиода ток в цепи потечет не через зеленые светодиоды, а через выпрямительный диод VD1?

Тест по теме «Светодиод»

1. Чем RGB светодиод отличается от обычного? Почему у него такое название?
2. Как классифицируются RGB светодиоды по типу общего контакта?
3. Нарисуйте графическое обозначение RGB светодиода с общим анодом.
4. Нужно ли подключать RGB светодиод к источнику питания через ограничивающие резисторы? Если так, то каким контактам светодиода они подключаются?
5. Каким образом можно менять цвет излучения светодиода RGB?
6. Какую роль в схеме (рис 2) играет так называемый мультивибратор
7. Почему первым засветится YL4? Какой светодиод загорится последним?
8. С помощью каких электронных компонентов регулируется скорость движущегося огонька?
9. Важно ли соблюдать полярность при подключении электролитического конденсатора Нарисуйте его графическое обозначение. Какой контакт обозначает белая полоска на корпусе конденсатора «+» или «-»?
10. Сколько светодиодов расположено внутри корпуса индикатора: 6,7,8?
11. Как классифицируются семисегментные индикаторы по типу общего контакта?
12. При подключении индикатора к источнику питания нужно ли устанавливать ограничивающие резисторы между контактами сегментов и источником питания?
13. К какому контакту источника питания нужно подключить общий контакт индикатора Зили 8 с общим анодом к «+» или «-»?

Тест по темам «Конденсатор. Резистор. Транзистор»

1. За счет какого эффекта появляются свойства фоточувствительных элементов?
2. Нарисуйте графическое обозначение фоторезистора. Как изменяется его сопротивление при увеличении освещенности: уменьшается или увеличивается?
3. Нарисуйте графическое изображение фотодиода. Перечислите его режимы работы.
4. Нарисуйте графическое изображение фототранзистора. Чем фототранзистор отличается от обычного биполярного?
5. Выберите из предложенных вариантов две составные части транзисторной оптопары (оптрона). Что из выбранных вариантов считается входом, а что выходом:
Фотодиод
Светодиод
Фототранзистор
Керамический конденсатор
Фоторезистор
6. Нарисуйте графическое обозначение транзисторной оптопары
7. В каких целях чаще всего применяют оптопары?
8. Зачем вход и выход оптопары следует подключать к различным источникам питания?
9. В чем преимущество оптопары, выполненной в одном корпусе, перед построенной на инфракрасном светодиоде и фоторезисторе?

Тест по теме «Фотореле»

1. Что собой представляет фотореле?
2. Нарисуйте графическое обозначение электромагнитного реле, отметьте название его контактов.
3. С каким контактом реле соединится общий контакт (СОМ), если ко входу приложить напряжение: NO NC
4. За счет чего открывается транзистор VT1, когда на схему (рис 3) попадает свет?
5. Нарисуйте графическое обозначение PNP транзистора и обозначьте его контакты.
6. Какую роль транзистор VT2 играет в схеме индикатора освещенности?
7. Как с изменением тока меняется громкость звучания пьезодинамика?
8. При увеличении освещенности громкость пьезодинамика увеличивается или уменьшается?
9. Важно ли соблюдать полярность при подключении пьезодинамика?

Методические материалы для педагога

Геометрия в окружающем пространстве. Самодельные устройства, основанные на геометрии

Включение в занятия содержания по геометрии имеет образовательную цель: привлечения интереса к геометрии и к её изучению, создание позитивного настроения у учащихся, сплочение детского коллектива.

Лучшее средство для этого - показать предмет известный учащемуся с новой, незнакомой, порою неожиданной стороны, способной возбудить интерес и привлечь внимание. Целесообразно геометрические эксперименты проводить на улице, без учебника, циркуля и линейки.

Применение физических законов на практике, навыки работы с инструментами и приспособлениями, позволяют взглянуть на окружающие вещи со стороны физических и математических законов.

Предлагаемые задачи основаны на книжном материале Жуля Верна, Майн Рида, Марка Твена, Свифта, Л.Н. Толстого.

Геометрические эксперименты:

1. Измерение высоты дерева, здания.
2. Формула Симпсона – определение объёма
3. Объем и вес дерева на корню
4. Геометрия листьев- различие площади
5. Измерение ширины реки
6. Измерение длины острова
7. Скорость течения воды в реке, скорость парусника.
8. Измерение углов.
9. Геометрические парадоксы
10. Лабиринты
11. Геометрия путешествий

После геометрических упражнений учащимся предлагается выполнить практические работы:

- Изготовление перископа.
- Изготовление калейдоскопа.
- Изготовление простейшего дальномера.
- Изготовление солнцезащитных очков из бумаги (бересты).
- Изготовление угломеров (посох Якова).

Методические рекомендации «Разминка»

Цель: организация начала занятия. Проверка быстроты реакции, сообразительности и готовности памяти. Завершение занятия на открытом воздухе.

Задание учащимся: как можно быстрее дать правильные ответы на логические задачи. Разобраться, как устроена данная оптическая иллюзия.

Оптические иллюзии «не верь своим глазам»

1. Ширина и высота.
2. Окружности.
3. Иррадиация.
4. Опыт Мариотта.
5. Слепое пятно.
6. Астигматизм.
7. Иллюзия Мюллер-Лиэра.
8. Иллюзия Дльбёфа.

9. Иллюзии Ястрова.
10. Иллюзия Гельмгольца.
11. Иллюзия Сандера.
12. Иллюзия Понцо.
13. Иллюзия «курильной трубки».
14. Иллюзия типографского шрифта.
15. Иллюзии Поггендорфа.
16. Иллюзия Липса.
17. Иллюзия Цёлльнера.
18. Иллюзия Вундта.
19. Иллюзия Геринга.
20. Иллюзия Эренштейна.
21. Иллюзия Фрейзера.
22. Иллюзия Неккера.
23. Лестница Шрёдера.
24. Решетка Германа.
25. Иллюзия Томпсона.
26. Иллюзия портрета.
27. Эффект Волластона.

Логические задачи

Логическая задача заставляет подумать о давно забытых предметах, вспомнить содержание детских сказок.

При решении логических задач у человека начинают работать оба полушария мозга: левое полушарие отвечает за логику и стремится разобраться в причинных связях, правое несет ответственность за интуицию, учится строить целостную картину и формировать образное мышление. У современных людей левое полушарие включается в работу не так часто - «загуглили» и отправились по делам.

Задачи на логику тренируют «логическую мышцу» и помогают держать мозг в тонусе даже в самые ленивые дни. Развитое логическое мышление поможет ребенку легко справиться с математическими задачами. Умение анализировать выручит его на литературе, а способность нестандартно мыслить пригодится в творческих работах.

Логические задачи:

1. Упражнения со спичками
2. Простые способы счета
3. Переправы и разъезды
4. Дележи при затрудненных обстоятельствах
5. Сказки и старинные истории
6. Игры с числами
7. Домино, шашки

Дьёрдь Пойа Как решать задачу



Математик и педагог Дьёрдь По́йа, или Джордж По́лиа (1887-1985), называл математику школой мышления и говорил, что хороший учитель должен помочь ученику развить вкус к самостоятельным логическим рассуждениям. Сам По́йа хороших учителей математики в свои школьные годы не видел, так что увлёкся этой наукой значительно позже. В гимназии его любимыми предметами были биология и литература. В Будапештском университете он начал изучать юриспруденцию, которая показалась ему очень скучной. Он занялся языками, в том числе латинским, и, наконец, философией. Один мудрый преподаватель посоветовал студенту в целях лучшего понимания философии дополнительно взять курс физики и математики. Потом По́йа шутил, что оказался недостаточно способен к физике и чересчур способен к философии, а математика находится где-то между ними.

В 1925 году в период работы в Высшей технической школе в Цюрихе, Д. По́йа в соавторстве с Г. Се́ге опубликовал книгу «Задачи и теоремы из анализа» и в 1934 году совместно с Г. Харди и Дж. Литлвудом — «Неравенства». Книгу «Как решать задачу» По́йа начинал писать по-немецки в Европе, ещё до войны. Когда он перебрался в США, там с огромным успехом была издана английская версия этой работы («How to solve it», 1945). Последовали переводы на многие другие языки (на русский — в 1959-м). Для учителей настала новая эра — преподавание математики после По́йа.

Здесь нужно заметить, что По́йа равно адресовал свою книгу как вдумчивому учителю, так и вдумчивому ученику. Примеры в ней взяты из области элементарной математики. По замыслу автора, книга также должна представлять интерес *«для любого лица, желающего понять пути и средства, приводящие к новым идеям и новым открытиям».*

Некоторые рекомендации Дьёрдя По́йа:

«Глупо отвечать на вопрос, который вы не поняли.

Невесело работать для цели, к которой вы не стремитесь. Такие глупые и невесёлые вещи часто случаются как в школе, так и вне её, однако учителю следует стараться предотвращать их в своём классе.

Ученик должен понять задачу. Но не только понять; он должен хотеть решить её. Если ученику не хватает понимания задачи или интереса к ней, это не всегда его вина. Задача должна быть умело выбрана, она должна быть не слишком трудной и не слишком лёгкой, быть естественной и интересной, причём некоторое время нужно уделять для её естественной и интересной интерпретации».

«Путь от понимания постановки задачи до представления себе плана решения может быть долгим и извилистым. И действительно, главный шаг на пути к решению задачи состоит в том, чтобы выработать идею плана. Эта идея может появляться постепенно. Или она может возникнуть вдруг, в один миг, после, казалось бы, безуспешных попыток и продолжительных сомнений. Тогда мы назовем её «блестящей идеей».

Лучшее, что может сделать учитель для учащегося, состоит в том, чтобы путём неназойливой помощи подсказать ему блестящую идею».

«Даже очень хорошие учащиеся, получив ответ и тщательно изложив ход решения, закрывают тетрадь и переходят к другим делам.

Поступая так, они лишают себя того важного, что может дать последний фазис работы. Оглядываясь назад на полученное решение, вновь рассматривая и анализируя результат и путь, которым они к нему пришли, они могут сделать свои знания более глубокими и прочными и закрепить навыки, необходимые для решения задач. Хороший учитель обязан понимать, что никакую задачу нельзя исчерпать до конца. Этот взгляд он должен прививать и своим ученикам. Всегда остаётся что-нибудь, над чем можно размышлять; обладая достаточным упорством и проницательностью, мы можем усовершенствовать любое решение или, во всяком случае, мы всегда можем глубже осмыслить решение».

«Будущий математик, как и всякий человек, учится при помощи практики и подражания. Ему следует искать подходящий пример для подражания. Он должен следить за работой хорошего учителя, соревноваться со способными друзьями. К тому же, что, пожалуй, важнее всего, ему не следует ограничивать себя лишь стабильными учебниками; он должен ин-

тересоваться книгами хороших авторов и найти себе такого, которому сможет в соответствии со своими природными склонностями подражать. Его должно радовать всё, что кажется ему просто, или поучительно, или красиво. Всё это он должен искать. Ему следует решать задачи, выбирая те, которые соответствуют его интересам, размышлять над их решением и изобретать новые задачи. Таким путём и всеми другими путями он должен стараться сделать своё первое важное открытие — ему следует узнать для себя, что ему нравится и что не нравится, раскрыть свои вкусы, свои личные интересы».

«Обучение искусству решать задачи есть воспитание воли. Решая не слишком лёгкую для себя задачу, ученик учится быть настойчивым, когда нет успеха, учится ценить скромные достижения, терпеливо искать идею решения и сосредоточиваться на ней всем своим «я», когда эта идея возникает».

«Я обращаюсь ко всем, кто обучается математике, элементарной или высшей, и заинтересован во владении ею, и говорю: “Конечно, будем учиться доказывать, но будем также учиться догадываться».

Дьёрдь Пойа высоко ставил эвристику как искусство находить решение и как метод обучения, способствующий развитию находчивости. В своё время он сетовал, что эвристика не в моде, и надеялся, что её ждёт большое будущее. В предисловии к книге «Как решать задачу», написанном в Стэнфордском университете в 1944г., Пойа отмечает: *«При изучении методов решения задач перед нами вырисовывается второе лицо математики. Да, у математики два лица: это и строгая наука Евклида и одновременно нечто другое. Математика, излагаемая в стиле Евклида, представляется нам систематической, дедуктивной наукой. Но математика в процессе создания является экспериментальной, индуктивной наукой. Оба аспекта математики столь же стары, как сама математическая наука. Однако второй аспект в одном отношении является новым: математику «in statu nascendi», — в процессе рождения, — никогда с этой стороны не показывали ни ученику, ни самому учителю, ни широкой публике».*

«Каждый урок начинать с устного счёта: на доске заранее были написаны примеры, снять заешивающие их листы бумаги, учащиеся в течение 10 минут должны записать ответы на специальных листочках, которые тут же собираются».

Главным образом эвристике посвящены и две другие книги Д. Пойа: «Математика и правдоподобные рассуждения» (1954) и «Математическое открытие» (1965). Они тоже переведены на русский язык, а в качестве читателей предполагают тех, кто глубоко изучает математику. Университетский профессор Пойа уделял много внимания повышению квалификации преподавателей математики разных ступеней обучения, от начальной до высшей. Собственную преподавательскую деятельность он продолжал даже в девяностолетнем возрасте: в 1978 году читал курс комбинаторики в Стэнфорде!

В нашей стране книга «Как решать задачу» издавалась с подзаголовком «пособие для учителей», хотя более всего она важна непосредственно для учащихся. Сейчас её помнят и ценят люди науки и люди, серьёзно увлечённые педагогикой. Для того чтобы эта ничуть не устаревшая книга оказала влияние на новое поколение учителей и учеников, необходимо переиздать её как можно скорее.

Если хотите научиться решать задачи, то решайте их!

Чтобы удобно сгруппировать вопросы и советы, различают четыре ступени в процессе решения задач - этапы решения задач по Д. Пойа:

1. Понимание постановки задачи: мы должны понять задачу, мы должны ясно видеть, что в ней является искомым.

2. Составление плана: мы должны усмотреть, как связаны друг с другом различные элементы задачи, как неизвестное связано с данными. Это необходимо, чтобы получить представление о решении, чтобы составить план.

3. Осуществление плана.

4. Анализ решения: оглядываясь назад на полученное решение, мы вновь изучаем и анализируем его.

1. Понимание постановки задачи

Ученик должен понять задачу. Но не только понять, он должен хотеть решить ее. Если ученику не хватает понимания задачи или интереса к ней, это не всегда его вина. Задача должна быть умело выбрана, она должна быть не слишком трудной и не слишком легкой, быть естественной и интересной, причем некоторое время нужно уделять для ее естественной и интересной интерпретации.

Прежде всего, должна быть понята словесная формулировка задачи. Проверить это учитель до некоторой степени может, он просит ученика повторить формулировку задачи и ученик должен оказаться в состоянии легко это сделать. Ученик также должен быть в состоянии указать главные элементы задачи – неизвестное, данное условие. Таким образом, учитель редко может позволить себе обойтись без вопросов: что неизвестного? Что дано? В чем состоит условие?

Ученик должен внимательно многократно и с разных сторон рассмотреть главные элементы задачи.

Если с задачей связана какая-либо геометрическая фигура, он должен сделать чертеж и указать на нем неизвестное и данные. Если необходимо как-нибудь назвать эти объекты, он должен ввести подходящие обозначения, уделяя определенное внимание подходящему выбору символов, он принужден сосредоточивать свои мысли на объектах, для которых нужно подыскать символы.

2. Составление плана

Главный шаг на пути к решению задачи состоит в том, чтобы выработать идею плана. Эта идея может появляться постепенно. Лучшее, что может сделать учитель для учащегося состоит в том, чтобы путем неназойливой помощи подсказать ему блестящую идею. Таким образом, часто оказывается уместным начать работу с вопроса: *«Известна ли вам какая-нибудь родственная задача? Нельзя ли воспользоваться ею? Нельзя ли сформулировать задачу иначе?»* В конце задачи вернемся к вопросам: *«Все ли данные вы использовали? Все ли условия?»*

3. Осуществление плана

План указывает общие контуры решения. Нам нужно убедиться, что все детали вписываются в эти детали, одну за другой, пока всё встанет совершенно ясным и не останется ни одного темного угла, в котором скрывается ошибка. Если учащийся выработал план решения, главная опасность теперь в том, что учащийся может забыть свой план. Учитель должен всё же настаивать, что учащийся проверял каждый свой шаг.

4. Анализ решения

Важно не проглядеть какой-либо быстрый интуитивный способ проверки результата или хода решения: *«Нельзя ли проверить результат? Нельзя ли проверить ход решения?»*

Этапы, оформленные в таблицу:

№ п/п	Этап решения задачи	Задача этапа	Содержание этапа
1	Понимание постановки задачи	Нужно ясно понять задачу	<i>Что неизвестно? Что дано? В чем состоит условие?</i> Возможно ли удовлетворить условию? Достаточно ли условие для определения неизвестного? Или недостаточно? Или чрезмерно? Или противоречиво? Сделайте чертёж. Введите подходящие обозначения. Разделите условие на части. Постарайтесь записать их
2	Составление плана решения	Нужно найти связь между данными и неизвестным. Если не удастся сразу	Не встречалась ли вам раньше эта задача? Хотя бы в несколько другой форме? <i>Известна ли вам какая-нибудь родственная</i>

		<p>обнаружить эту связь, возможно, полезно будет рассмотреть вспомогательные задачи. В конечном счёте необходимо прийти к плану решения</p>	<p><i>задача?</i> Не знаете ли теоремы, которая могла бы оказаться полезной? <i>Рассмотрите неизвестное!</i> И постарайтесь вспомнить знакомую задачу с тем же или подобным неизвестным. <i>Вот задача, родственная с данной и уже решённая. Нельзя ли воспользоваться ею?</i> Нельзя ли применить её результат? Нельзя ли использовать метод её решения? Не следует ли ввести какой-нибудь вспомогательный элемент, чтобы стало возможно воспользоваться прежней задачей? Нельзя ли иначе сформулировать задачу? Ещё иначе? Вернитесь к определениям. Если не удастся решить данную задачу, попытайтесь сначала решить сходную. Нельзя ли придумать более доступную сходную задачу? Более общую? Более частную? Аналогичную задачу? Нельзя ли решить часть задачи? Сохраните только часть условия, отбросив остальную часть: насколько определённым окажется тогда неизвестное; как оно сможет меняться? Нельзя ли извлечь что-либо полезное из данных? Нельзя ли придумать другие данные, из которых можно было бы определить неизвестное? Нельзя ли изменить неизвестное, или данные, или, если необходимо, и то и другое так, чтобы новое неизвестное и новые данные оказались ближе друг к другу? Все ли данные вами использованы? Всё ли условие? Приняты ли вами во внимание все существенные понятия, содержащиеся в задаче?</p>
3	Осуществление плана	Нужно осуществить план решения	<p>Осуществляя план решения, <i>контролируйте каждый свой шаг</i>. Ясно ли вам, что предпринятый вами шаг правилен? Сумеете ли доказать, что он правилен?</p>
4	Взгляд назад (изучение полученного решения)	Нужно изучить найденное решение	<p>Нельзя ли <i>проверить результат</i>? Нельзя ли проверить ход решения? Нельзя ли получить тот же результат иначе? Нельзя ли усмотреть результат с одного взгляда? Нельзя ли в какой-нибудь другой задаче использовать полученный результат или метод решения?</p>