Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Центр дополнительного образования

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УР
_____ И.В. Цевелева
«____» _____ 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Современная электроника»

Базовый уровень
Возрастная группа: 7-9 класс
Объем программы 68 ч (2 часа в неделю)
Срок освоения программы: 1 год
Продвинутый уровень
Возрастная группа: 10-11 класс
Объем программы 68 ч (2 часа в неделю)
Срок освоения программы: 1 год

Составители:
Марущенко Сергей Григорьевич, канд. техн. наук, доцент
Любушкина Надежда Николаевна, канд. техн. наук, доцент

г. Комсомольск-на-Амуре, 2026 г.

1. Комплекс основных характеристик ДООП

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современная электроника» имеет техническую направленность базовый и продвинутый уровни.

Программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых документов:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года).

– Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.09.2017 N 48226).

– Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными 28.09.2020 г. № 28 (регистрационный номер 61573 от 18.12.2020 г.)

Актуальность программы: Данная программа - инструмент синтеза знаний, которая закладывает прочные основы системного мышления. Она ориентирована на развитие интереса обучающихся к инженерно-техническим наукам, научно-исследовательской и конструкторской деятельности с целью последующего наращивания кадрового потенциала в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности.

Педагогическая целесообразность: Курс предметно-ориентированный, прикладной, систематизирует знания учащихся о способах измерения физических величин, способствует развитию умения анализировать результаты физических опытов и наблюдений, создает предпосылки для становления и развития у школьников исследовательской компетенции, которая расценивается как важнейшая способность человека к познанию.

Адресат программы: Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы: от 12 до 17 лет. Программа не требует специальных знаний иподготовки и делится на два уровня: базовый и продвинутый.

Объем программы и режим работы:

Базовый уровень

Возрастная группа: 7-9 класс

Объем программы 68 ч (2 часа в неделю)

Срок освоения программы: 1 год

Продвинутый уровень

Возрастная группа: 10-11 класс

Объем программы 68 ч (2 часа в неделю)

Срок освоения программы: 1 год

Режим организации занятий: для базового и продвинутого уровня занятия проводятся по 90 минут.

Форма обучения: очная

Форма организации занятий: основная форма организации занятий – групповые, практические занятия. Группы должны состоять из 10 - 15 человек.

1.2 Цели и задачи программы

Цели программы: Формирование и развитие у обучающихся теоретических и практических компетенций в области электротехники и электроники.

Для реализации поставленной цели решаются следующие задачи:

- получение теоретической базы в области электростатики и электродинамики;
- получение базовых навыков в области схемотехники;
- получение навыков разработки новых приборов;
- освоение навыков программирования.

Задачи программы:

1. Формирование у обучающихся научно-обоснованного понимания мира, умения анализировать факты и выявлять причинно-следственные связи;
2. Формирование исследовательских умений и навыков;
3. Формирование интереса к электронной технике и инженерным направлениям подготовки, независимо от выбранного ими дальнейшего профиля обучения;
4. Создать условия для формирования учебных умений и навыков, навыков грамотного и безопасного использования измерительной техники, оценки и анализа методов измерения, представления результатов различных видах, умения делать научные выводы из полученных данных;
5. Формирование умения правильно планировать и выполнять эксперименты в соответствии с поставленной задачей, а также оценивать их результаты.
6. Развивать аналитическое, критическое, абстрактное естественнонаучное мышление.

1.3 Учебный план

Базовый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Теория электротехники	18	14	4	зачет
2	Измерительные приборы	12		12	зачет
3	Теория электроники	12		12	зачет
4	Экспериментальные исследования	26		26	зачет
	Итого	68	14	54	

Продвинутый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	

1	Фундаментальная база	14	4	10	зачет
2	Аналоговая и силовая электроника	12	2	10	зачет
3	Цифровой мир и микроконтроллеры	42	6	36	зачет
	Итого	68	12	56	

1.5 Содержание учебного плана

Базовый уровень

	Содержание занятий	Количество академических часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие. Вводный инструктаж по ТБ	2		2
2	Повторение понятий из курса физики: электрический ток	2		2
3	Повторение понятий из курса физики: напряжение	2		2
4	Повторение понятий из курса физики: сопротивление	2		2
5	Повторение понятий из курса физики: емкость	2		2
6	Последовательное и параллельное соединение элементов	2		2
7	Основные электронные элементы, их условное графическое обозначение на схемах	2		2
8	Основные измерительные приборы: амперметр, вольтметр		2	2
9	Изменение пределов измерения измерительного прибора		2	2
10	Основные измерительные приборы: мультиметр		2	2
11	Основные измерительные приборы: генератор		2	2
12	Основные измерительные приборы: осциллограф		2	2
13	Знакомство с универсальной рабочей станцией Virtualbench: работа с генератором		2	2
14	Знакомство с универсальной рабочей станцией Virtualbench: работа с мультиметром		2	2
15	Знакомство с универсальной рабочей станцией Virtualbench: работа с осциллографом		2	2
16	Работа с макетной платой		2	2
17	Работа с макетной платой		2	2
18	Полупроводники: принцип работы. Полупроводниковый диод	2		2
19	Полупроводники: принцип работы. Полупроводниковый транзистор		2	2
20	Способы соединения электрических проводов, пайка проводов.		2	2
21	Выпайка элементов из электронных плат.		2	2
22	Пайка объемных фигур из проволоки и проводов.		2	2
23	Макетная плата BreadBoard, построение схем на дискретных элементах.		2	2
24	Однополупериодный выпрямитель, исследование их работы.		2	2

25	Мостовой выпрямитель, исследование их работы.		2	2
26	Построение схем на дискретных элементах: транзисторный ключ		2	2
27	Построение схем на дискретных элементах: мультивибратор		2	2
28	Понятие печатной платы. Пайка готовых печатных плат в виде конструктора.		2	2
29	Понятие печатной платы. Пайка готовых печатных плат в виде конструктора.		2	2
30	Понятие печатной платы. Пайка готовых печатных плат в виде конструктора.		2	2
31	Проектирование печатной платы в САПР.		2	2
32	Проектирование печатной платы в САПР.		2	2
33	Изготовление печатной платы.		2	2
34	Моделирование устройства		2	2
	Итого	16	55	68

Продвинутый уровень

	Содержание занятий	Количество академических часов		
		Теория	Практика	Всего
	Модуль 1: Фундаментальная база (12 часов)			
1	ТБ и электроизмерения. Работа с мультиметром: прозвонка, замер параметров элементов на примерах.	2		2
2	Закон Ома и мощность. Расчет и подбор резисторов для светодиодов. Последовательное и параллельное соединение.	1	1	2
3	Делитель напряжения. Фоторезисторы и потенциометры. Почему проседает напряжение под нагрузкой.	1	1	2
4	Знакомство с универсальной рабочей станцией Virtualbench		2	2
5	Конденсаторы. Емкость, фильтрация помех, RC-цепочки. Наблюдение процесса заряда на осциллографе.		2	2
6	Макетная плата BreadBoard, построение схем на дискретных элементах.		2	2
7	Правильный монтаж на перфорированную плату. Сборка сложного мультивибратора		2	2
	Модуль 2: Аналоговая и силовая электроника			
8	Полупроводники. Диод и транзистор (биполярный). Транзистор как ключ. Сборка схемы управления мощной нагрузкой.	2	2	4
9	Полевые транзисторы (MOSFET). В чем разница и почему они предпочтительнее для современной техники. ШИМ-управление яркостью (аналоговое).	-	4	4

10	Операционные усилители (ОУ). Компаратор. Сборка датчика (освещенности, звука или влажности почвы) без микроконтроллера.	-	2	2
11	Таймер 555 — легенда электроники. Сборка генератора импульсов. Регулировка частоты и яркости.		2	2
	Модуль 3: Цифровой мир и микроконтроллеры			
12	Логические элементы (И, ИЛИ, НЕ). Триггеры и счетчики. Сборка двоичного сумматора на микросхемах серии 74HC.	2	2	4
13	Счетчики и дешифраторы. Сборка схемы, бегущего огонька на дешифраторе.		2	2
14	Сборка схемы декодера двоичного кода в код от 0 до 9 на семисегментном индикаторе.		2	2
15	Звук в электронике. Пьезодинамики и создание простейшего «пианино» или сирены.		2	2
16	Промежуточный проект. Сборка электронного кубика для настольных игр.		6	6
17	Знакомство с Arduino (C-подобный язык). Структура скетча, цифровые входы/выходы, прерывания.	4		4
18	Интерфейсы связи: UART, I2C, SPI. Подключение дисплея (OLED/LCD) и внешних датчиков (BMP280/MPU6050).		4	4
19	Аналого-цифровое преобразование (АЦП). Чтение данных с аналоговых датчиков. Калибровка и фильтрация шумов программно.		4	4
20	Работа с двигателями. Драйверы моторов (L298N), сервоприводы и шаговые двигатели. Робототехнические основы.		6	6
21	Схемотехника в EDA (EasyEDA или KiCad). Создание схемы своего устройства на компьютере.		4	4
22	Трассировка печатных плат. Как превратить «паутину» проводов в аккуратную плату.		4	4
Итого		12	56	68

1.6 Планируемые результаты

Личностные результаты:

– ориентация на современную систему научных представлений об основных физических закономерностях, взаимосвязях человека с природной средой;

– понимание роли инженерной науки в формировании научного мировоззрения;

– развитие научной любознательности, интереса к инженерной науке, навыков исследовательской деятельности.

Метапредметные результаты:

– умения учиться: навыкам решения творческих задач и навыках поиска, анализа и интерпретации информации;

– добывать необходимые знания и с их помощью проделывать конкретную работу;

– осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий;

– умение выделять существенную информацию из текстов разных видов;

– осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков.

Предметные результаты:

– сформированность умения к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем;

– сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющихся в умении применять на практике знания и навыки электроники;

– сформированность регулятивных действий, проявляющихся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени

– сформированность коммуникативных действий, проявляющихся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу.

2. Комплекс организационно – педагогических условий

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы.

Программа разработана для использования в учреждениях дополнительного образования детей и общеобразовательных учреждениях, оснащенных необходимым для занятий оборудованием.

Оснащение кабинета должно соответствовать всем нормам и требованиям, предъявляемых со стороны инспектирующих организаций (СЭС, пожарных и т.д.), а также соответствовать требованиям по технике безопасности (Приложение 2).

Количество рабочих мест должно быть не менее 10.

Для практикума во многих случаях используются приборы, необходимые и для демонстрационных опытов или являются общим лабораторным оборудованием физического кабинета.

Оснащенность помещения:

Универсальный паяльно-ремонтный комплекс (паяльная станция, паяльник, фен) (3 шт.)

Автоматизированное рабочее место инженеров радиомонтажников (3 шт.)

Наборы электроинструментов (5 шт.)

Набор датчиков и сенсоров на основе Arduino (5 шт.)

Набор для изучения робототехники на основе Arduino (5 шт.)

Образовательный набор на основе Arduino Mega (5 шт.)

Набор для изучения домашней и промышленной автоматики с контроллером Arduino (3 шт.)

Стартовый набор Основы Arduino (10 шт.)

Учебный набор датчиков и комплектующих «RFID Lrarning Kit for Rasperry Pi» (5 шт.)

Комплект учебного оборудования «Starter Kit с Arduino UNO R3 версия с RFID

модулем» (10 шт.)

Комплект учебного оборудования для работы с Raspberry Pi» (4 шт.)

Микрокомпьютер Raspberry Pi4 model B (4 шт.)

Квадрокоптер (5 шт.)

Устройство VirtualBench (10 шт.)

Измерительные приборы, инструменты и др.

ПЭВМ (10 шт.)

Ноутбук (5 шт.)

Оборудование для презентации учебного материала

Лицензионное программное обеспечение:

Mathcad Education, T-FLEX CAD 3D Университетская, OnlyOffice, SimInTech, PascalABC.NET, Arduino IDE, AVR Studio 4.19, Программа для слайсинга 3-d моделей Ultimaker Cura

Приспособленность для использования инвалидами и лицами с ОВЗ: да

2.2 Формы контроля

Проверка результатов обучения осуществляется текущим и итоговым контролем. Текущий контроль осуществляется в течение обучения и включает в себя отчеты по лабораторным работам и коллективный анализ результатов проведения лабораторных исследований. Полученные результаты позволяют оценивать состояние образовательного процесса и развитие воспитательного процесса, прогнозировать новые достижения.

Итоговый контроль обучающихся не предусмотрен.

Список источников

1. Власов, А. Б. Электроника. Элементы электронных схем : учебное пособие / А. Б. Власов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-1482-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133270.html (дата обращения: 18.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Даль Э.Н. Простая электроника для детей. Девять простых проектов с подсветкой, звуками и многое другое / Даль Э.Н.. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-00101-943-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/103027.html (дата обращения: 26.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Каффка, Т. LEGO и электроника / Т. Каффка ; перевод Е. А. Ледникова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-97060-685-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126203.html (дата обращения: 30.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей