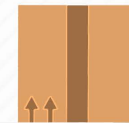
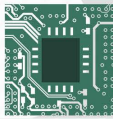
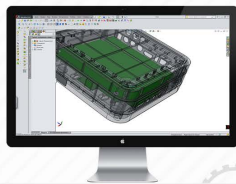
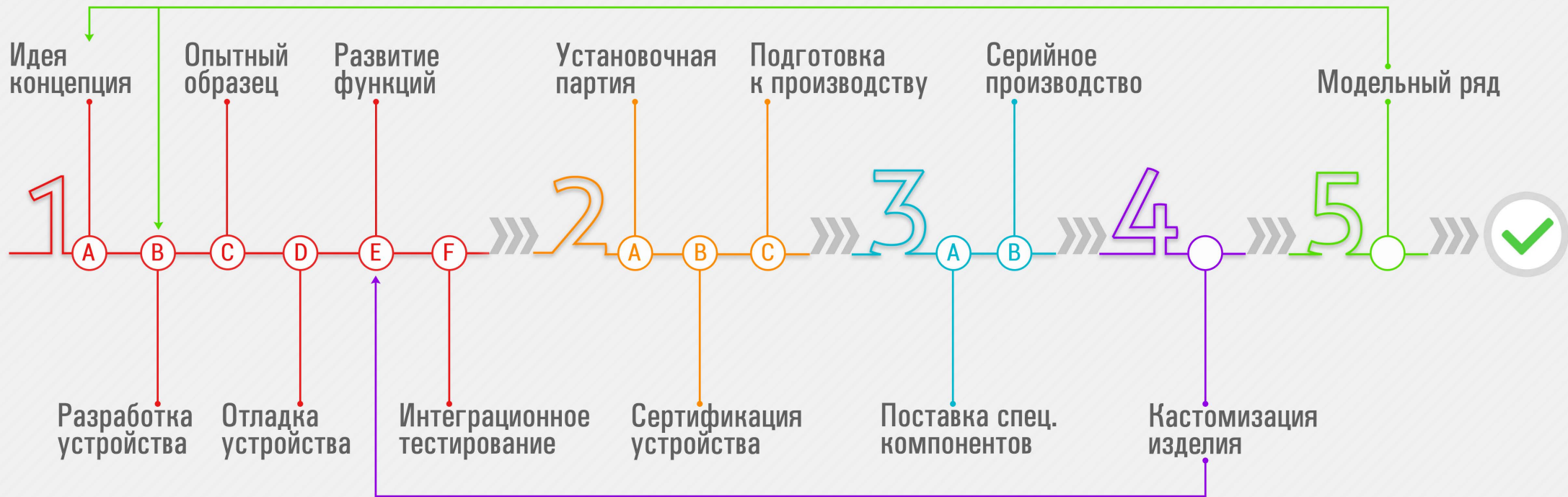


# Разработка электронного устройства



		Этап	Услуги	Результат
Разработка	1A	Идея, концепция	1. Консалтинг, проработка идеи	— Документ: оценка возможностей технической реализации устройства
			2. Определение технических и функциональных требований	— Документ: технические, конструктивные, технико-экономические, программные и др. требования к устройству
			3. Разработка технического задания и спецификаций на устройство	— Документ: техническое задание на опытно-конструкторские работы
			4. Расчёт стоимости основных компонентов (BOM), технико-экономическое обоснование	— Документ: предварительный перечень основных компонентов устройства, их индикативная стоимость
			5. Создание макета или прототипа, проверка идеи на реализуемость	— Макет устройства, подтверждающий возможность реализации основных требований
			6. Разработка презентационных материалов	— Презентации, эскизы, буклеты для инвесторов или потенциальных клиентов
			7. Разработка плана реализации производства	— План-график реализации проекта: задачи, необходимые ресурсы, этапы

<b>1B</b>	<b>Разработка устройства</b>	1. Выбор элементной базы	— Ведомость материалов (Bill Of Material, BOM): список электронных компонентов устройства и расчёт их стоимости
		2. Разработка схемотехники	— Схема электрическая принципиальная
		3. Проектирование печатной платы	— Список элементов аппаратной платформы
		4. Создание конструкции	— Спецификация на изделие
			— Документация для производства печатной платы
		5. Промышленный дизайн	— Три—пять 2D-эскизов дизайна
			— Один детальный 2D-эскиз или 3D-модель
			— 3D-модель корпуса для производства образцов на основе выбранного дизайна
	6. Разработка встраиваемого ПО	— Бинарные файлы прошивки устройства	
	7. Моделирование различных характеристик	— Результаты анализа печатной платы, моделирование тепловое, отливки корпуса, внутренних напряжений, ударов	
	8. Разработка сопроводительной документации к устройству	— Сопроводительная документация: архитектура, тест-план, инструкции	

<b>1C</b>	<b>Опытный образец</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство печатных плат</li> <li>2. Производство прототипов корпуса</li> <li>3. Монтаж печатных плат</li> <li>4. Сборка опытных образцов</li> <li>5. Первое включение («подъём») опытного образца</li> </ol>	Опытные образцы устройства: от печатной платы до рабочего устройства в корпусе
<b>1D</b>	<b>Отладка устройства</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка и проведение JTAG-тестов</li> <li>2. Устранение критических ошибок</li> <li>3. Выпуск программного обеспечения с ограниченной функциональностью</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Версия прошивки устройства с исправленными критическими ошибками</li> <li>— Сопроводительная документация с правками по результатам отладки устройства</li> </ul>
<b>1E</b>	<b>Развитие функций</b>	<p>Короткие этапы со сдачей новых версий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Добавление функций в программное обеспечение</li> <li>2. Тестирование устройства</li> <li>3. Предсертификационные испытания</li> <li>4. Разработка программы, сопровождение сертификации</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— На каждом этапе — очередная версия прошивки с новыми функциями</li> <li>— Обновлённая сопроводительная документация</li> <li>— Программа предсертификационных испытаний</li> </ul>
<b>1F</b>	<b>Интеграционное тестирование</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интеграционное тестирование устройства</li> <li>2. Корректировка документации по результатам интеграционного тестирования</li> </ol>	Комплект конструкторской документации для производства установочной партии

Подготовка к производству	2А	<b>Установочная партия</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство установочной партии устройств</li> <li>2. Тестирование ручными средствами</li> <li>3. Тестирование в реальных условиях конечными пользователями</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Образцы устройства из установочной партии</li> <li>— Отзывы пользователей по результатам использования устройства</li> </ul>
	2В	<b>Сертификация устройства</b>	Сопровождение сертификации	Отчёты из аккредитованных лабораторий о проведении сертификационных испытаний
	2С	<b>Подготовка к производству</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Корректировка документации, оптимизация ведомости материалов (BOM)</li> <li>2. Разработка программы тестирования на производстве</li> <li>3. Создание стендов и ПО для функционального тестирования</li> <li>4. Создание стендов и ПО для внутрисхемного тестирования</li> <li>5. Изготовление технологической оснастки для производства корпусных деталей, упаковки</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Комплект конструкторской документации под выбранное производство</li> <li>— Стенд для тестирования на производстве</li> <li>— Пресс-формы, штампы для серийного производства</li> </ul>

Серийное производство	3А	Поставка спец. компонентов	Поставка корпусных деталей и специализированных компонентов на сборочное производство	Полный набор компонентов в нужной точке мира для сборки готового изделия
	3В	Серийное производство	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сплошное или выборочное тестирование на производстве</li> <li>2. Нагрузочные испытания</li> <li>3. Сбор статистики по выходу годных изделий</li> <li>4. Опытная эксплуатация изделий. Доработки, связанные с массовой эксплуатацией изделия</li> <li>5. Миграция на другие производственные площадки, масштабирование производства</li> <li>6. Обеспечение гарантийного обслуживания</li> </ol>	Готовые изделия с прогнозируемым уровнем качества и объёмом производства
+	4	Кастомизация изделия	Переход на этап 5	Изделие, доработанное под определённые требования
+	5	Модельный ряд	Переход на этап 1 или 2	Новые изделия в линейке