



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

А.А. Лукьянова

20\_\_ г.

## ПАСПОРТ ПРОЕКТА

### Разработка учебного стенда для микроконтроллеров (Compatible Educational Board - Совместимая образовательная доска)

(наименование проекта)

#### I. Общая информация о проекте:

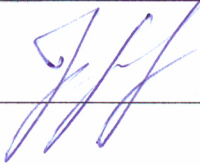
1. Инициатор проекта (ФИО, должность)	Кубриков М.В., директор ИКТ, +7(391) 291-91-33 kubrikov@sibsau.ru
2. Описание проблемы, на решение которой направлен проект	<p>Внедрения цифровых технологий в жизни идет нарастающими темпами. Данный процесс соответственно требует от образовательных учреждений подготовить квалифицированные кадры, которые в процессе обучения имеют практический опыт разработки, программирование и эксплуатации цифрового оборудования различного типа. Однако его эффективная реализация данного процесса наталкивается на комплекс взаимосвязанных методических и практических проблем:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Разрыв между теорией и практикой. Студенты, успешно освоившие теоретические курсы по архитектуре микроконтроллеров, цифровой схемотехнике и программированию, зачастую оказываются не готовы к интеграции этих знаний в единый процесс создания функционирующего устройства. Отсутствие опыта сквозного проектирования — от идеи и схемотехнического расчета до трассировки печатной платы (ПП), монтажа и отладки «железа» — формирует фрагментарное, а не системное инженерное мышление. Студент воспринимает этапы как изолированные, не понимая полного цикла разработки и сопутствующих ему ограничений (паразитные параметры, помехоустойчивость, требования к разводке питания).</li><li>– Устаревшее лабораторное оборудование. Распространенная практика использования готовых, часто закрытых коммерческих платформ имеет существенный дидактический недостаток. Они представляют собой «черные ящики», сосредотачивая внимание учащегося исключительно на одной стороне процесса, например на программной составляющей, абстрагируя от ключевых аппаратных аспектов: организации питания, тактирования, разводки сигналов, согласования уровней и защиты портов. Это создает искаженное представление о реальном проектировании, где аппаратная часть является фундаментом и источником критических проблем.</li><li>– Отсутствие модульности и дидактической направленности. Серийные платы разработаны для универсальности или конкретных коммерческих задач, а не для поэтапного, контролируемого педагогического процесса. В них, как правило, отсутствует наглядное разделение функциональных блоков (блок питания, программатор, ядро МК, периферийные модули), что затрудняет объяснение принципов их взаимодействия и устранение неисправностей. Не предусмотрены точки контроля сигналов, площадки для подключения дополнительной схемотехники, что ограничивает возможности для экспериментирования.</li><li>– Методический дефицит. Существующие учебные курсы редко содержат практические модули, посвященные технологическим аспектам: выбору метода изготовления ПП (фотолитография, ЛУТ, фрезеровка), особенностям трассировки двухслойных плат, правилам ручного монтажа SMD- и DIP-компонентов, методикам аппаратной отладки. В результате выпускники, даже имея теоретические знания, не обладают базовыми производственно-технологическими компетенциями, что снижает их конкурентоспособность на рынке труда.</li></ul> <p>Таким образом, ключевая проблема заключается в отсутствии доступного, дидактически продуманного аппаратного комплекса, который бы визуализировал и материализовал полный цикл разработки цифрового устройства, обеспечивая связь между теоретическими дисциплинами и инженерной практикой. Данный проект направлен на создание такого</p>

	инструмента — прототипа учебного стенда, который не является «черным ящиком», а, напротив, раскрывает свою архитектуру, технологию изготовления и служит основой для формирования целостных профессиональных компетенций будущего инженера-разработчика.
3. Цель проекта	Разработка прототипа учебного стенда на базе платформы ARDUINO для обучения студентов основам проектирования цифровых устройств.
4. Задачи проекта	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести анализ современных методик и технологий изготовления печатных плат для образовательных целей.</li> <li>2. Разработка и верификация принципиальной электрической схемы учебного стенда.</li> <li>3. Провести анализ существующего ПО для разработки печатных плат.</li> <li>4. Разработать топологию и изготовить печатную плату прототипа стенда.</li> <li>5. Монтаж компонентов и сборка функционирующего прототипа стенда.</li> <li>6. Экспериментальное тестирование и валидация функциональности прототипа.</li> </ol>
5. Результаты реализации проекта:	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности (ОПК-1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Образовательный результат</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектный результат</li> </ul>	Функционирующий прототип модульного учебного стенда на базе Arduino совместимого МК с набором базовых периферийных устройств.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Личностный результат</li> </ul>	<p>Способность формировать проектную команду и взаимодействовать с ее участниками;</p> <p>Способность вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели;</p> <p>Способность принятия управленческих решений;</p> <p>Способность планировать необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости;</p> <p>Получение опыта принятия инженерных и научных решений;</p> <p>Способность находить решение проблем;</p> <p>Проведение презентаций и публичные выступления;</p> <p>Сформированность навыков проектной деятельности.</p>
6. Краткое содержание проекта	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор технологии изготовления печатной платы для проекта.</li> <li>2. Выбор ПО для разработки печатной платы.</li> <li>3. Выбор состава элементов входящих в прототип стенда</li> <li>4. Разработка принципиальной электрической схемы учебного стенда.</li> <li>5. Разработка топологии и изготовление печатной платы прототипа стенда.</li> <li>6. Монтаж компонентов на печатную плату</li> <li>7. Сборка прототипа стенда.</li> <li>8. Программирование стенда.</li> <li>9. Экспериментальное тестирование и валидация функциональности прототипа.</li> <li>10. Написание научно-технического отчета.</li> <li>11. Защита проекта.</li> </ol>
7. Сроки реализации проекта	09.02.2026 – 30.05.2026
8. Календарный план / этапы реализации проекта	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первая аттестация 09.02.2026 – 16.03.2026 (25 баллов) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбор технологии изготовления печатной платы для проекта.</li> <li>– Выбор ПО для разработки печатной платы.</li> <li>– Выбор состава элементов входящих в прототип стенда.</li> <li>– Разработка принципиальной электрической схемы учебного стенда.</li> </ul> </li> <li>2. Вторая аттестация 23.03.2026 – 20.04.2026 (25 баллов) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка топологии и изготовление печатной платы прототипа стенда.</li> <li>– Монтаж компонентов на печатную плату</li> <li>– Сборка прототипа стенда.</li> <li>– Программирование стенда.</li> </ul> </li> <li>3. Третья аттестация 27.04.2026 – 30.05.2026 (25 баллов) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Экспериментальное тестирование и валидация функциональности прототипа.</li> <li>– Написание научно-технического отчета.</li> <li>– Защита проекта (25.05.2026 – 30.05.2026).</li> </ul> </li> </ol>

7. Ресурсное обеспечение	<p>Компьютеры (ноутбуки) с программами для моделирования расчетов (H103), оформления отчетов. Принтер/МФУ, бумага А4 для написания отчетов, канцелярия.</p> <p>Платформа Arduino UNO. Средства отображения информации (семисегментные индикаторы, жидкокристаллические индикаторы, графический дисплей TFT). Источники питания. Радиодетали. Макетные платы. Соединительные провода. Инструмент.</p> <p>Программное обеспечения для программирования микроконтроллеров и разработки электрических принципиальных схем.</p> <p>Паяльная станция, припой, флюс, 3D-принтер, PLA пластик, лазерный гравировальный станок 3018 ПРО, текстолит 2х сторонний, фрезы, сверла.</p>
8. Затраты на выполнение проекта, источник финансирования	<p>Финансирование не требуется.</p>
9. Критерии оценки результатов проекта	<p><b>- образовательный результат:</b>  В результате выполнения проекта студент должен:  Знать:  – все этапы жизненного цикла проекта;  Уметь:  – организовывать и руководить работой команды для достижения поставленной цели;  – применять естественнонаучные и общеинженерные знания для решения инженерных задач;  Владеть:  – навыками макетирования функциональных узлов и блоков систем</p> <p><b>- проектный результат:</b>  – сопоставление реального объекта и расчетной схемы;  – степень достижения проектного результата.  – соблюдение сроков выполнения проекта;  – оформления отчетной документации в соответствии с ЕСКД;</p> <p><b>- личностный результат:</b>  – создание команды, выбор членов команды, работа в команде;  – стратегия для достижения поставленной цели;  – принятие управленческих решений;  – планирование времени и ресурсов;  – опыт принятия инженерных и научных решений;  – способность находить решение проблем;  – проведение презентаций и публичные выступления.</p>
10. Форма представления проектного результата	<p>По результатам реализации проекта будет выполнено следующее:  – научно-технический отчет;  – составлены частично эскизная, конструкторская документация на прототип учебного стенда,  – написаны научные статьи,  – выступления на конференциях.</p>
11. Наименование дисциплин(ы), в рамках которой перезачитывается образовательный результат	<p>Общая электротехника и электроника (семестр 6 - Э).</p>

	<p>инструменты для проектирования и моделирования (например, KiCad, Altium Designer для схемотехнического моделирования).</p> <p>– Экспериментальное тестирование и валидация функциональности прототипа на аппаратном уровне (проверка напряжений, сигналов, наличие КЗ и обрывов).</p> <p>– Тесное взаимодействие с программистом для согласования интерфейсов и с конструктором по габаритам компонентов.</p>	
--	--	--

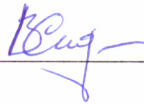
Инициатор проекта



М.В. Кубриков, директор ИКТ  
СибГУ им. М.Ф Решетнева

МП

Руководитель проекта



В.Г. Сидоров, зав. кафедры САУ ИКТ  
СибГУ им. М.Ф Решетнева

СОГЛАСОВАНО:  
Ответственный за проектную  
деятельность института



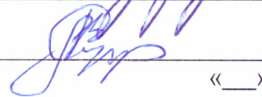
О.И. Рабецкая

Директор института



М.В. Кубриков

Директор ИППТ



М.В. Сафронов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.