МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
Овчинников Д.Е.
«29» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО: ОТ ИДЕИ ДО ПРОТОТИПА»

(стартовый уровень)

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Самара 2025 г.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженеры будущего: от идеи до прототипа» (далее – программа) является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящая программа не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Пояснительная записка
- 1.1. Направленность программы
- 1.2. Уровень программы
- 1.3. Актуальность программы
- 1.4. Отличительные особенности программы
- 1.5. Новизна программы
- 1.6. Формы обучения и реализации
- 1.7. Цель программы
- 1.8. Задачи программы
- 1.9. Планируемые результаты обучения
- 1.10. Категория обучающихся
- 1.11. Режим занятий
- 1.12. Трудоемкость программы

Раздел 2. Содержание программы
- 2.1. Учебный план
- 2.2. Календарный учебный график
- 2.3. Рабочая программа

Раздел 3. Методическое обеспечение программы. Форма аттестации и оценочные материалы.
Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы
Раздел 5. Воспитательная направленность программы
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность программы: техническая

1.2. Уровень программы: стартовый

1.3. Актуальность программы

1.3.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с основными нормативными документами:

– Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 28.12.2024);

– Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.;

– Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (в редакции Распоряжения Правительства Российской Федерации от 15.05.2023 № 1230-р), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

– Проектом Концепции воспитания и развития личности гражданина России в системе образования, разработанным ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской Академии образования» в 2024 году;

– Национальным проектом «Молодежь и дети» на период 2025-2030 гг.;

– Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. СП 2.4.3648-20, утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской федерации от 28.09.2020 г. № 28;

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в институте дополнительного образования № П-937 от 27.10.2023 г. (в новой редакции взамен № П-560 от 30.09.2020 г.);

– Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.12.2018 г. № 1216

1.3.2. Актуальность данной программы объясняется рядом факторов:

- запросом родителей (законных представителей) обучающихся с целью удовлетворения интеллектуальных потребностей обучающихся и развития у них познавательного интереса к робототехнике, 3D-печати и компьютерным технологиям;

- современных требованиях модернизации системы образования, т.к. в настоящее время требуются интерактивные системы обучения, а работа с комплектами «Ардуино» отвечает данным требованиям;

- анализе социальных проблем и социальном заказе - в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, т.е. создаются положительные условия для развития компьютерных технологий и робототехники. Согласно п. 74 Указа Президента РФ от 02.07.2021 N 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» актуальность программы обусловлена тем, что в условиях перехода мировой экономики на новую технологическую основу лидерство в развитии науки и технологий

становится одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности и обеспечения национальной безопасности России.

Программа составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы. Программа содержит определенный объём теоретических знаний и реализуется в интерактивных формах обучения детей на практических занятиях, а также ориентирует школьников на выбор профессии.

Программа даёт возможность обучить учащихся в области программирования микроконтроллеров, сборки электронных схем и устройств, развить соответствующие навыки схемотехники; создает условия для организации практикоориентированных занятий, проектной деятельности и проведения профориентационной работы. Кроме того, обучение по программе способствует развитию творческой активности и конструкторско-технологического мышления обучающихся, приобщает их к миру инженерных профессий и развитию компетенций по решению конструкторских, производственных и технологических задач.

Актуальность программы обусловлена повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике, социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, обладающие хорошо развитыми техническими навыками со школьного возраста, В программе передача сложного технического материала происходит в простой доступной форме; содержание занятий позволяет удовлетворить личностные потребности обучающихся и выстроить их успешную профессиональную траекторию в процессе подготовки и реализации индивидуальных и групповых проектов на базе современного оборудования.

1.4. Отличительные особенности программы

Программа направлена на развитие предпрофессиональных компетенций и практической деятельности обучающихся в областях схемотехники, микроэлектроники, программирования, 3D-проектирования и печати.

Отличительная особенность от других программ дополнительного образования заключается в том, что состоит из 5 разделов, расположенных по сложности изучаемого материала, с увеличением доли практических занятий.

Практические занятия по программе связаны с использованием вычислительной техники: компьютеров и комплектов «Ардуино», а также дополнительных датчиков. Программа ориентирована на обучение применению инженерных и робототехнических навыков в жизни человека.

Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности и развитии самостоятельности в создании проектов и устройств, что позволит обучающимся в будущем создавать полноценные и конкурентоспособные продукты.

Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию основных компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути ее решения.

При этом реализуются:

- диалоговый характер обучения;

- приспособление оборудования к индивидуальным особенностям учащегося;

- возможность коррекции педагогом процесса обучения в любой момент;
- оптимальное сочетание индивидуальной и групповой работы.

Данная программа полностью соответствует личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учѐта и развития творческого потенциала каждого школьника, для развития эстетического вкуса, проявления индивидуальности обучающегося, инициативы, навыков творческой и самостоятельной работы.

Основными принципами работы педагога по данной программе являются:

- принцип научности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип вариативности;
- принцип открытости.

Особенность программы заключается в её реализации на базе опорного вуза Самарского региона, СамГТУ, с применением высокотехнологичной материальной базы и привлечением к процессу обучения потенциала педагогов вуза.

1.5. Новизна программы

Новизну программы обеспечивает педагогический подход, основанный на современных педагогических методах и технологиях. Школьники получают доступ к современному оборудованию и программному обеспечению, позволяющему не только изучать, но и самостоятельно моделировать и создавать различные устройства на основе электронных компонентов. Эти модели позволяют имитировать работу реальных технических объектов, используемых в промышленности (в системах автоматики и электроники) и быту. Таким образом, обучение проходит на практике, позволяя школьникам получить навыки работы с современным оборудованием в различных областях. Программа отличается от традиционных методов обучения использованием современных инструментов и практикоориентированного подхода.

Организация работы с использованием микроконтроллеров (на примере «Ардуино») в образовательном учреждении это:

- внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс;
- содействие развитию школьного научно-технического творчества;
- популяризация профессии инженера и достижений в области робототехники.

1.6. Формы обучения и реализации

Форма обучения: очная.

Форма реализации: отдельные темы могут изучаться с применением дистанционных образовательных технологий с учетом возрастных, индивидуальных особенностей обучающихся, физиологических, психолого-педагогических характеристик.

1.7. Цель программы

Познакомить обучающихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы «Ардуино»;

- развивать навыки программирования в современной среде программирования;

- углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);

- развивать творческие способности обучающихся, повысить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству.

1.8. Задачи программы

Обучающие:

- обучить приемам и технологиям разработки электронных схем, алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления;

- ознакомить с основами схемотехники, комплектами «Arduino» и их программированием;

- сформировать умения и навыки работы с элементной базой, создания проектов из комплектов Arduino;

- углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);

- формировать и совершенствовать «жесткие» и «гибкие» компетенции

- развивать навыки программирования в современной среде программирования;

- углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);

- развивать творческие способности обучающихся, повысить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству.

- формировать умение ориентироваться на конечный результат;

- обучать владению технической терминологией, технической грамотности;

- формировать умение пользоваться технической литературой;

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;

- развивать у обучающихся память, изобретательность, образное и критическое мышление,

- развивать навыки 3D-моделирования, проектирования, сборки и программирования простых электронных устройств (в рамках изучаемой области знаний);

- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;

- развить самостоятельность и ответственность в ходе выполнения творческих проектов;

- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

- развивать информационную компетентность, навыки работы с различными источниками информации.

Воспитательные:

- воспитывать коммуникативные навыки сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;

- воспитать интерес к техническому виду творчества;

- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, ответственность, умение доводить начатое дело до конца.

1.9. Планируемые результаты обучения

1.9.1. Предметные образовательные результаты

- изучены основные понятия электротехники и робототехники;
- изучены направления развития и сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- изучены основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- изучены основные принципы и правила работы с робототехническими элементами (платы, датчики, модули, исполнительные устройства);
- сформированы навыки создания 3D-модели по чертежу.
- сформированы навыки изготовления деталей на 3D-принтере.

1.9.2. Личностные результаты

- сформировано критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- приобщены к ценностям социальных норм, правил поведения, ознакомлены и умеют включаться в роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- сформирована коммуникативная компетентность как способность к продуктивному общению и эффективному сотрудничеству;
- приобретены навыки публичных выступлений.

1.9.3. Метапредметные результаты

- сформировано умение ставить цели и достигать их в рамках изучаемой программы;
- развита способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- развито умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- развиты мотивы стремления к получению качественного законченного результата работы.

Результаты освоения курса рассматриваются на трёх уровнях:

Первый уровень – репродуктивный (понимает, может воспроизвести без ошибок).

Второй уровень – «интерпретация» (понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации).

Третий уровень – «изобретение» (может самостоятельно спроектировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним задачу).

1.10. Категория обучающихся

Возраст обучающихся по программе:12-14 лет (обучающиеся 6-7 классов общеобразовательных организаций).

Наполняемость учебной группы: 14 человек.

1.11. Режим занятий

Режим занятий: один раз в неделю, продолжительность занятия 2 академических часа с перерывом.

В процессе реализации программы используются следующие формы учебных занятий:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);

- групповые (мозговой штурм, сборка устройств, выполнение практических заданий, разбор ошибок, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, индивидуальная сборка робототехнических устройств).

Виды учебных занятий:
- лекция;
- практическая работа;
- тестирование;
- практическая работа над учебным (творческим) проектом.

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2 человека).

1.12. Трудоемкость программы

Программа рассчитана на 1 учебный год, объем составляет 72 часа.
1 академический час – 45 минут.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Количество часов				Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	Самост. работа	
1.	Модуль I. «Использование датчиков и индикаторов». Проект «Радар»	10	2	8	-	Практические задания, тест
2.	Модуль II. «Работа с сенсорами, использование сигналов. Проект «Система Умный Дом»	12	2	10	-	Практические задания, тест. проектная работа
3.	Модуль III. «Проектирование и изготовление деталей по технологии 3D». Проект «Манипулятор»	14	2	12	-	Практические задания проектная работа Экскурсия на кафедру «ЭПП»
4.	Модуль IV. «Управление мобильными роботами. Проект «Робопатруль»	16	4	12		Практические задания, проектная работа Экскурсия на кафедру «ИиСУ»
5.	Модуль V. «Творческие проекты: «Система оповещения», «Энергосбережение», «Климат-контроль», «Робопомощник» «Робот-разведчик»» (включает итоговую аттестацию)	20	2	18		Практические задания, итоговая проектная работа
	Итого:	72	12	60	-	

2.2. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
2025-2026	01.09.2025	31.05.2026	36	72	1 раз в неделю по 2 академических часа

2.3. Рабочая программа

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Содержание	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1	**Модуль I. «Использование датчиков и индикаторов». Проект «Радар»**		**10**	**2**	**8**
1.1	Вводное занятие (игра на знакомства, диагностика навыков). Инструктаж по технике безопасности. Безопасность при физических экспериментах.	Теория: проведение инструктажа по ТБ с обучающимися по электробезопасности при работе с электрооборудованием, источниками электрического тока. Инструктаж с обучающимися по пожарной безопасности при работе с электрооборудованием. Практика: организация коммуникативных игр и проведение диагностических процедур, связанных с изучением первоначальных знаний, умений, навыков.	2	0,5	1,5
1.2	Знакомство с контроллером Ардуино	Теория: Микроконтроллеры в нашей жизни, контролер Ардуино, структура и состав. Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования Wiring. Практика: Проект «Датчик расстояния». Выполнение дополнительных заданий.	2	0,5	1,5
1.3	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино	Теория: Управление электрическими цепями, основные законы электротехники. Как эффективно создавать схемы с помощью макетной платы (breadboard). Методика чтения электрических схем. Практика: Управление светодиодом на макетной плате. Реализация проекта «Световая индикация». Выполнение дополнительных заданий для закрепления материала.	2	0,5	1,5
1.4	Широтно-импульсная модуляция. Аналоговые и цифровые сигналы.	Теория: Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Циклические конструкции.	2	0,5	1,5

		Практика: Работа с пъезодинамиком. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Проект «Сирена».			
1.5	Итоговое занятие по модулю 1. Самостоятельный проект «Радар» (соревнование).	Практика: Самостоятельный проект «Радар» (соревнование).	2	0	2
2	**Модуль II. «Работа с сенсорами, использование сигналов. Проект «Система Умный Дом»**		**12**	**2**	**10**
2.1	Сенсоры Ардуино.	Теория: Функция датчиков в системах управления. Датчики и переменные резисторы. Схема делителя напряжения. Потенциометр. Фоторезистор. Практика: Проект «Умное освещение»	2	0,5	1,5
2.2	Аналоговые сигналы на входе Ардуино.	Теория: Обработка аналоговых сигналов, поступающих на микроконтроллер Arduino. Использование монитора последовательного порта для наблюдения за параметрами системы. Работа с массивами данных. Поиск значений в массиве. Сортировка массива. Практика: Проект «Датчик влажности и температуры».	2	0,5	1,5
2.3	Кнопка – датчик нажатия.	Теория: Особенности подключения кнопки. Цифровые сигналы на входе Ардуино. Булевы переменные и константы, логические операции. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Язык Processing и его использование для отображения данных с датчиков. Практика: Проект «Мониторинг закрытия дверей и окон».	4	1	3
2.4	Итоговое занятие по модулю 2. Самостоятельный проект «Система Умный Дом» (соревнование).	Практика: Самостоятельный проект «Система Умный Дом» (соревнование).	4	-	4
3	**Модуль III. «Проектирование и изготовление деталей по технологии 3D». Проект «Манипулятор»**		**14**	**2**	**12**
3.1	Промышленные	Теория: Особенности промышленных	2	0,5	1,5

	манипуляторы.	манипуляторов, их классификация, назначение и устройство. Практика: Проектный поиск. Реверсивный инжиниринг. Проект «Манипулятор будущего» (мозговой штурм).			
3.2	Назначение, виды и устройство серводвигателей.	Теория: Назначение, виды и устройство серводвигателей. Использование серводвигателей в моделях, управляемых Ардуино. Практика: Управление серводвигателем: библиотека Servo.h. Проект «Пантограф».	2	0,5	1,5
3.3	Трехмерное моделирование и разработка проектов.	Теория: Трехмерное моделирование в системе КОМПАС 3D. Практика: Создание 3D модели по чертежу. Изготовление деталей на 3D принтере.	6	1	5
3.4	Итоговое занятие по модулю 3. Самостоятельный проект «Манипулятор» (соревнование).	Практика: Самостоятельный проект «Манипулятор» (соревнование). Экскурсия на кафедру «ЭПП».	4	-	4
4	**Модуль IV. «Управление мобильными роботами». Проект «Робопатруль»**		**16**	**4**	**12**
4.1	Транзистор – управляющий элемент схемы.	Теория: Назначение, виды и устройство транзисторов. Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино. Практика: Управление скоростью коллекторного двигателя. Проект «Регулирование скорости мотора».	2	1	1
4.2	Двухмоторная платформа.	Теория: Управление моторов с помощью драйверов, виды драйверов, особенности их программирования. Назначение и устройство используемых в драйверах микросхем. Вывод сообщений на экран. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Практика: Сборка и испытания двухмоторной платформы. Управление двухмоторной платформой через порт Ардуино. Проект «Робот-доставщик».	4	1	3

4.3	Датчики для мобильных роботов.	Теория: Использование датчиков на мобильном роботе: датчики препятствий, датчики расстояния, датчики следования по линии. Особенности программирования режимов движения робота. Практика: Программирование движения робота с обходом препятствий.	4	1	3
4.4	Итоговое занятие по модулю 4. Самостоятельный проект «Робопатруль» (соревнование).	Теория: Программирование: объект String, цикл while, оператор выбора case. Практика: Движение робота по траектории (линия). Самостоятельный проект «Робопатруль» (соревнование). Экскурсия на кафедру «ИиСУ».	6	1	5
5	**Модуль V. «Творческие проекты: «Система оповещения», «Энергосбережение», «Климат-контроль», «Робопомощник» «Робот-разведчик» (включает итоговую аттестацию)**		**20**	**2**	**18**
5.1	Информационный поиск, анализ аналогов, компоновка устройства.	Теория: Информационный поиск, анализ аналогов, сравнение Практика: Формулирование целей и задач проекта, техническое задание, компоновка устройства.	4	1	3
5.2	Конструкторская проработка устройства.	Теория: Конструкторская проработка устройства, анализ и подбор элементной базы Практика: Составление электрической и монтажной схем, 3D-моделирование, написание алгоритма работы программы.	4	1	3
5.3	Практическая реализация проекта.	Практика: Практическая реализация проекта, изготовление деталей на 3D-принтере, программирование и сборка, испытание работы устройства, анализ ошибок и недостатков, отладка программы.	8	0	8
5.4	Итоговое занятие по модулю 5. Доработка и презентация (демонстрация) проекта (итоговая аттестация).	Практика: Доработка и презентация (демонстрация) проекта (итоговая аттестация).	4	0	4

Раздел 3. Форма аттестации и оценочные материалы.

Оценочные материалы

В программе используются следующие оценочные материалы:

- практические задания;
- тесты;
- проекты.

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля (оценки):

- входной контроль (собеседование);
- текущий контроль (осуществляться по результатам выполнения учащимися практических заданий, выполнения заданий повышенной сложности), а также в ходе рефлексии. Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом;
- промежуточный контроль (тест);
- итоговый контроль (выполнение творческих заданий и демонстрация проекта, защита проектов*, выставка работ*, участие в конкурсах*, соревнованиях различного уровня*)

Формы подведения итогов реализации программы:

Оценка результатов демонстрации проекта, результаты демонстрации и защиты проекта, выставка работ*, участие в конкурсах*, соревнованиях*.

Для выявления результатов освоения программы предложены следующие темы проектов:

1. «Система оповещения»,
2. «Энергосбережение»,
3. «Климат-контроль»,
4. «Робопомощник»,
5. «Робот-разведчик» и др.**.

* в случае выхода учебного проекта на уровень оригинальной творческой разработки.

** Возможен самостоятельный выбор темы проекта, в рамках имеющейся элементной базы.

Выполняется в ходе выполнения творческих заданий и демонстрации проекта (защиты проекта, выставки работ, участия в конкурсах, соревнованиях). При этом оценивается качество и уровень самостоятельного проектирования и программирования устройства, решающего поставленную практическую задачу, качество и уровень презентации.

Учащиеся, показавшие высокий уровень освоения программой, могут **направляться на участие в конкурсах по робототехнике и программированию**, что значительно усиливает мотивацию учеников к дальнейшему получению знаний и обучению в Центре технического творчества СамГТУ.

Основной формой обучения являются кейс-метод и практическая работа, которые выполняются малыми группами (2-4 человека). Также в ходе работы используются учебные мозговые штурмы и соревнования команд.

В рамках модулей 1-4 применяется общий принцип формирования заданий, связанных с уровнями результатов освоения программы:

1-3(1-5***) занятия - первый уровень (репродуктивный): учащийся воспроизводит устройство и программу его управления по образцу; дополнительные задания повышенной сложности предполагают внесение незначительных изменений в программу / схему.

4-6(6-8***) занятия - второй уровень («интерпретация»): учащиеся работая в малых группах самостоятельно собирают устройство и программируют его, с учетом изменившихся условий его работы. Дополнительные задания повышенной сложности предполагают внесение значительных изменений в программу/схему. Занятие проводится в форме учебного мозгового штурма, кейс-метода и соревнования команд. Пример «кейса» приведен в приложении 1 [1].

В рамках модуля 5 достигается третий уровень («изобретение»): самостоятельное проектирование и программирование устройства, решающего поставленную практическую задачу. При этом процесс проектирования разбивается на несколько самостоятельных (законченных) этапов:

1-2 занятия – информационный поиск, анализ аналогов, сравнение, формулирование целей и задач проекта, техническое задание, компоновка устройства.

3-4 занятия – конструкторская проработка устройства, анализ и подбор элементной базы, составление электрической и монтажной схем, 3D-моделирование, написание алгоритма работы.

5-8 занятия – практическая реализация проекта, изготовление деталей на 3D-принтере, программирование и сборка, испытание работы устройства, анализ ошибок и недостатков, отладка программы.

9-10 занятия – доработка и презентация (демонстрация) проекта в группе.

В ходе работы над творческими проектами используется кейс-метод.

*** Для модулей 3 и 4.

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей содержатся в таблице ниже.

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль I. «Использование датчиков и индикаторов». Проект «Радар» Модуль II. «Работа с сенсорами, использование сигналов. Проект «Система Умный Дом» Модуль III. «Проектирование и изготовление деталей по технологии 3D». Проект «Манипулятор» Модуль IV. «Управление мобильными роботами. Проект «Робопатруль»	Первый уровень (репродуктивный): учащийся воспроизводит устройство и программу по образцу; дополнительные задания предполагают внесение незначительных изменений в программу / схему. Второй уровень («интерпретация»): учащийся самостоятельно собирает устройство и программирует его, с учетом изменившихся условий его работы. Дополнительные задания повышенной сложности предполагают внесение значительных изменений в программу/схему.	Собеседование (устный опрос), выполнение практических заданий, выполнение дополнительных заданий, тестирование (на занятии №28), Заданий повышенной сложности, результаты УМШ, соревнование команд Метод оценивания: экспертный; Виды выставляемых оценок: зачет/незачет Способ учета индивидуальных достижений обучающихся:

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
		Журнал учета успеваемости и посещаемости
Модуль V. «Творческие проекты: «Система оповещения», «Энергосбережение», «Климат-контроль», «Робопомощник» «Робот-разведчик»» (включает итоговую аттестацию)	Качество и уровень самостоятельного проектирования и программирования устройства, решающего поставленную практическую задачу, качество и уровень презентации	Творческие задания На занятиях №35-36. - Итоговый контроль в форме демонстрации проекта (защиты проекта) Метод оценивания: экспертный; Виды выставляемых оценок: зачет/незачет Способ учета индивидуальных достижений обучающихся: качество проекта и презентации

* в ходе работы над творческими проектами также используется кейс-метод.

Критерии оценивания проекта обучающегося содержатся в таблице ниже.

Критерии оценивания проекта обучающегося

Критерий	**Балл**
Критерии оценивания содержания проекта обучающегося:	
1. Способность к логическому мышлению:	
1.1. Поиск, отбор и использование информации	
Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	0
Работа содержит достаточный объем подходящей информации из однотипных источников	1
Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	2
1.2. Постановка проблемы	
Проблема сформулирована, но гипотеза отсутствует. План действий фрагментарный	0
Проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (гипотезы), но план действий по доказательству/опровержению гипотезы не полный	1
Проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (гипотезы), дан подробный план действий по доказательству/опровержению гипотезы	2
1.3. Актуальность и значимость темы проекта	
Актуальность темы проекта и ее значимость для обучающегося обозначены фрагментарно на уровне утверждений	0
Актуальность темы проекта и ее значимость для обучающегося обозначены на уровне утверждений, приведены основания	1
Актуальность темы проекта и ее значимость раскрыты и обоснованы исчерпывающе, тема имеет актуальность и значимость не только для обучающегося, но и для общества	2
1.4. Анализ хода работы, выводы и перспективы	
Анализ заменен кратким описанием хода и порядка работы	0
Представлен развернутый обзор работы по достижению целей, заявленных в проекте	1
Представлен исчерпывающий анализ ситуаций, складывавшихся в ходе работы, сделаны необходимые выводы, намечены перспективы работы	2

1.5. Личная заинтересованность автора/команды, творческий подход к проекту	
Работа шаблонная. Автор/команда проявил/а незначительный интерес к теме проекта, но не продемонстрировал самостоятельности в работе, не использовал возможности творческого подхода	0
Работа самостоятельная, демонстрирующая серьезную заинтересованность автора/команды, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества	1
Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора/команды к идее проекта	2
1.6. Полезность и востребованность продукта	
Проектный продукт полезен после доработки; круг лиц, которыми он может быть востребован, указан неявно	0
Проектный продукт полезен, круг лиц, которыми он может быть востребован, указан. Названы потенциальные потребители и области использования продукта	1
Продукт полезен. Указан круг лиц, которыми он будет востребован. Сформулированы рекомендации по использованию полученного продукта, спланированы действия по его продвижению	2
2. Сформированность навыков проектной деятельности	
2.1. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта	
Часть используемых способов работы не соответствует теме и цели проекта, цели могут быть до конца не достигнуты	0
Использованные способы работы соответствуют теме и цели проекта, но являются недостаточными	1
Способы работы достаточны и использованы уместно и эффективно, цели проекта достигнуты	2
2.2. Глубина раскрытия темы проекта	
Тема проекта раскрыта фрагментарно	0
Тема проекта раскрыта, автор/команда показал/а знание темы в рамках программы	1
Тема проекта раскрыта исчерпывающе, автор/команда продемонстрировал/а глубокие знания, выходящие за рамки школьной программы	2
2.3. Качество проектного продукта	
Проектный продукт не соответствует большинству требований качества (эстетика, удобство использования, соответствие заявленным целям)	0
Продукт не полностью соответствует требованиям качества	1
Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям)	2
3. Сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления	
3.1. Четкость и точность, убедительность и лаконичность	
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; присутствует культура речи, наблюдаются отступления от заявленной темы в ходе выступления	0
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; присутствует культура речи, отступления от заявленной темы входе выступления отсутствуют	1
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; наблюдается правильность речи; точность письменной речи; четкость речи, лаконизм, немотивированные отступления от заявленной темы в ходе выступления отсутствуют	2
3.2. Умение осуществлять учебное сотрудничество в группе	
Работает в группе, оказывает взаимопомощь, задает вопросы, необходимые для организации собственной деятельности	0
Работает в группе сверстников, оказывает взаимопомощь, выстраивает продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми. Может брать инициативу на себя.	1
Организует учебное сотрудничество со сверстниками и взрослыми, самостоятельно определяет цели и функции участников, успешно справляется с конфликтными ситуациями внутри группы	2

Критерии оценивания защиты проекта обучающегося:	
1. Качество выступления	
Доклад зачитывается	1
Доклад пересказывается, но не объяснена суть работы	2
Доклад пересказывается, суть работы объяснена	3
Кроме хорошего доклада показывает владение иллюстративным материалом	4
Текст доклада объясняется своими словами, суть работы объяснена, прослеживается логика	5
2. Качество ответов на вопросы	
Нет четкости ответов на большинство вопросов. Ответы на поставленные вопросы однословные, неуверенные. Автор/команда не может защищать свою точку зрения	0
Ответы на большинство вопросов. Автор/команда уверенно отвечает на поставленные вопросы, но не до конца обосновывает свою точку зрения	1
Ответы на все вопросы убедительно, аргументированно. Автор/команда проявляет хорошее владение материалом, уверенно отвечает на поставленные вопросы, доказательно и развернуто обосновывает свою точку зрения	2
3. Оформление демонстрационного материала	
Представлен плохо оформленный демонстрационный материал	0
Демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии	1
К демонстрационному материалу нет претензий	2
4. Использование демонстрационного материала	
Представленный демонстрационный материал не используется в докладе. Не выдержаны основные требования к дизайну презентации	1
Представленный демонстрационный материал используется в докладе. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, отсутствует логика подачи материала, нет согласованности между презентацией и текстом доклада	2
Представленный демонстрационный материал используется в докладе, информативен, автор свободно в нем ориентируется. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, подача материала логична, презентация и текст доклада полностью согласованы	3
5. Соблюдение регламента защиты (не более 5 минут) и степень воздействия на аудиторию	
Материал изложен с учетом регламента, однако выступающему не удалось заинтересовать аудиторию	1
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регламента	2
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент	3

Для итогового контроля проектной деятельности применяется трёхуровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся: низкий уровень, средний уровень, высокий уровень.

Уровень оценки знаний, умений и навыков обучающихся	**Сумма баллов**
низкий	0-19
средний	20-28
высокий	29-37

Примеры тестовых заданий:

Процедура void loop() выполняется

- все время, пока включена плата Arduino
- только один раз
- один раз при включении платы Arduino

Для хранения чисел в диапазоне от 0 до 255 используется

- тип данных byte

- тип данных unsigned int
- тип данных boolean

- Процедура void setup() выполняется
  - только один раз
  - один раз при включении платы Arduino
  - все время, пока включена плата Arduino
- Чтобы включить светодиод один раз в начале программы
  - функцию digitalRead() следует написать в процедуре void setup()
  - функцию digitalWrite() следует написать в процедуре void setup()
  - функцию digitalWrite() следует написать в процедуре void loop()
- Для вывода переменной X на монитор порта следует прописать
  - Serial.print("X");
  - Serial.println("X");
  - Serial.print(X);
- Для назначения режима работы пинов Arduino используется
  - функция digitalWrite()
  - функция pinMode()
  - директива #define

- Функция delay()
  - останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд
  - останавливает выполнение программы на заданное количество секунд
  - останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд

- При загрузке скетча появилась ошибка «programmer is not responding» — следует
  - проверить подключение, указать порт к которому подключена плата Arduino
  - проверить скетч на наличие синтаксических ошибок
  - указать порт к которому подключена плата Arduino

- Для включения библиотек в скетч используется
  - процедура void loop()
  - директива #include
  - директива #define

- Что означает ошибка «‘LED’ was not declared in this scope»
  - не закрыта скобка или нет точки запятой после LED

- в скетче не объявлена переменная LED
- в функции pinMode() не использовано имя порта LED

Чтобы более точно измерить температуру лучше использовать

- тип данных float
- тип данных char
- тип данных int

Для считывания значений с цифрового входа используется команда

- analogRead();
- digitalRead();
- digitalWrite();

Для считывания значений с аналогового входа используется команда

- analogWrite();
- digitalRead();
- analogRead();

Оператор if используется для

- выполнения условий в круглых скобках
- повторения операторов, заключенных в скобки
- проверки истинности условия

Цифровой выход на Ардуино работает, как «источник питания» с напряжением

- 5 Вольт
- 1 Вольт
- 3,3 Вольт

Цикл for используется для

- проверки условий отличной от указанной в if
- действий, которые будут выполняться при разных условиях
- повторения операторов, заключенных в фигурные скобки

На портах RX0 и TX1 расположена

- последовательная шина SPI
- последовательная шина UART
- последовательная шина I2C

Последовательная шина I2C находится на

- портах SDA, SCL (A4, A5)
- портах RX0, TX1
- порты задаются в программе

Ошибка: No such file or directory

- означает, что не закрыта скобка
- означает, что не найдена библиотека

- ○ означает, что пропущена скобка

- В какой строчке нет ошибки
  - ○ if (value==1) digitalWrite(13,HIGH);
  - ○ if (value>1); digitalWrite(13,HIGH);
  - ○ if (value>=1) digitalRead(13,1).

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

В программе применяется системно-деятельностный подход к организации и реализации образовательного процесса, а также компетентностный для развития познавательных способностей обучающихся и формирования знаний, умений, навыков и компетенций в предметной области электроника и схемотехника, программирование микроконтроллеров.

Материально-технические условия реализации дополнительной общеобразовательной программы обеспечивают:

Возможность достижения обучающимися установленных требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования.

Соблюдение:

− санитарно-эпидемиологических требований к образовательному процессу (требования к водоснабжению, канализации, освещению, воздушно-тепловому режиму, средствам обучения, учебному оборудованию и т.д.);

− требований к санитарно-бытовым условиям (наличие оборудованных гардеробов, санузлов);

− пожарной и электробезопасности;

− требований к социально-бытовым условиям (наличие оборудованного рабочего места учителя и каждого обучающегося; административных кабинетов (помещений); помещений для питания обучающихся).

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет» и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде университета.

Для проведения занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации, 3D-принтером и другими расходными материалами применительно к содержанию модулей по реализации программы.

Лекции и практические занятия: аудитория, оборудованная учебной мебелью: доской, столами и стульями для обучающихся и преподавателя.

Необходимое оборудование:

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория учебная (учебный компьютерный класс)	Теоретические занятия	Ноутбуки 8 шт. с возможностью выхода в сеть INTERNET,монитор – 1 шт., стартовый набор StarterKit UNO R3 с модулем реле и контроллером, совместимым со средой Arduino – 8 шт.; дополнительные наборы, элементы схем, датчики, механические детали и исполнительные механизмы; мебель, системы хранения и оргтехника; программное обеспечение:

		- ОС Windows версии 10, - MS Office версии 2019, - Processing, - IDE Arduino, - «КОМПАС-3D» версии 21, - Tinkercad и др.

Участие в разработке электронных устройств и их программировании способствует развитию творческого мышления и поощряет инновационные подходы к решению задач. Участие в соревнованиях и проектах по робототехнике и программированию помогает учащимся научиться эффективно работать в команде, делиться идеями и решать проблемы совместно.

Дополнительным преимуществом изучения данной программы является **создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах по робототехнике и программированию**, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Основная литература:

1. IT-квантумтулкит. Белоусова Анна Сергеевна; Юбзаев Тимур Ильясович. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –76 с.
2. Аверченков О.Е. «Схемотехника: аппаратура и программы», ДМК Пресс, 2012.
3. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.
4. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил.
5. Виктор Петин «Проекты с использованием контроллера Arduino»
6. Джон Бейктал «Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги»
7. Петин В. А. Arduino и RaspberryPi в проектах InternetofThings. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016 — 320 с.: ил. — (Электроника)
8. Робоквантумтулкит. Гурьев Андрей Сергеевич. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.
9. СаймонМонк «Программируем Arduino. Основы работы со скетчами»
10. Ткаченко Ф.А. «Электронные приборы и устройства», ИНФРА-М, 2011.
11. УллиСоммер «Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino»

Дополнительная литература:

1. Концепция воспитания человека в Российской Федерации. Проект / Под ред. чл.-корр. РАО В.И. Слободчикова. – М., 2022. 35 с.
2. Ценностные основы развития российского образования: теория и практика: монография / Под ред. В.П.Борисенкова, М.Л.Левицкого. - Москва, МАКС Пресс, 2023. - 544 с.

Интернет-источники:

1. Coursera. Курс по робототехнике на платформе Arduino. https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino (дистанционный онлайн-курс)
2. Лекториум. Основы робототехники https://www.lektorium.tv/ mooc2/26302 (дистанционный онлайн-курс)
3. Основы программирования на C++ для начинающих http://purecodecpp.com/ (тематический web-ресурс)
4. Основы программирования на языках Си и C++ для начинающих http://cppstudio.com/ (тематический web-ресурс)
5. Программирование Ардуино http://www.arduino.ru/ (Reference тематический web-ресурс)

6. СайтArduino, doit! https://sites.google.com/site/arduinodoit/(тематический web-ресурс)

7. СайтArduino+ https://arduinoplus.ru/lessons/(тематический web-ресурс)

8. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка» http://wiki.amperka.ru (тематический web-ресурс)

9. Уроки программирования Ардуино: http://mypractic.ru/uroki-programmirovaniya-arduino-navigaciya-po-urokam(тематический web-ресурс)

Раздел 5. Воспитательная направленность программы

Цель воспитательной работы – создание условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающихся через создание практикоориентированных учебных и исследовательских ситуаций в процессе выполнения технических (инженерных) задач, межличностного и делового общения участников группы.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

1) гражданско-патриотическое воспитание (формирование / воспитание патриота и гражданина на содержании тем проектов и учебных заданий).

2) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;

3) здоровьесберегающее воспитание (соблюдение требований правил по работе с компьютером, сохранению физического здоровья сформирует потребность к ведению здорового образа жизни);

4) профориентационное воспитание (экскурсии на кафедры «АСУ», «ИиКТ» или в лаборатории университета).

Реализация творческого проекта по программированию микроконтроллеров, автоматизации и робототехнике, будет способствовать развитию творческих способностей обучающихся, развитию «мягких» и цифровых навыков.

Формы воспитательной работы – мероприятия (организация занятий, на которых учащиеся могут проявить свои творческие способности; посещение экскурсий); собрание с родителями (организация встреч с родителями для передачи информации о текущей образовательной программе, планах и мероприятиях; проведение индивидуальных встреч с родителями для обсуждения индивидуальных особенностей учащегося). Практическую направленность программе придают такие формы воспитательной работы, как беседы, дискуссии, совместная работа над выполнением творческих проектов, применение УМШ, кейс-метода.

Методы воспитания – методы формирования сознания, организации деятельности и формирования опыта общественного поведения.

1. Методы формирования сознания: беседы о целях каждого обучающегося и сформированной команды, лекция о программировании микроконтроллеров.

2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения: кейс-метод (приложение 1).

3. Методы стимулирования поведения: соревнования (командный и индивидуальный формат), поощрение за лучшие результаты.

4. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: беседы, практические задания, анализ результатов деятельности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Кейс №1. «Автоматическое освещение»

Краткое описание проблемной ситуации (пример).

Часто в быту мы сталкиваемся с ситуацией, когда нам требуется совершать повторяющиеся действия (включение/выключение света, открывание/закрывание окон, жалюзи, занавесок и т.п. для того, чтобы изменить освещение в помещении, в зависимости от уровня естественного освещения за окном).

Такие рутинные действия отнимают время, заставляют нас оторваться от важных дел. Они также могут вызывать неудобства, например, у людей с ограниченными возможностями, больных или просто пожилых людей, которым сложно передвигаться и рекомендован постельный режим.

Можно ли поддерживать комфортный уровень освещенности в помещении, не затрачивая при этом лишних усилий?

Предложите прототип, который будет регулировать освещение автоматически любым из способов (фоторезистор, кнопка, датчик звука, датчик движения и другие).

Вводная часть. Обзор решений.

Системы умного освещения уже давно вошли в нашу жизнь и помогают сделать её проще, избавить человека от однообразных действий.

На производстве, системы умного освещения позволяют существенно экономить электроэнергию и в результате могут снизить общие издержки производства и, как итог, повысить прибыль предприятия. Уровень освещенности в таких системах может регулироваться с учетом количества рабочих в каждой зоне, вида выполняемых работ, а также с учетом времени суток (наличия естественного освещения).

Умная система может объединять десятки и даже сотни источников света, расположенных на большой площади (приводим примеры промышленных и бытовых систем умного освещения с демонстрацией наглядного видеоматериала, разбираем их).

Часть 1

Цель: Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.

Ход работы:

1. Представление проблемной ситуации в виде ограничения. Обзор решений.

2. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата в ходе УМШ.

3. Изучение необходимых технологий и проектирование устройства (общая идея, назначение, состав, параметры и функции).

4. Написание алгоритма работы программы и построение блок-схемы.

Компетенции:

Soft skills: Командная работа. Умение самостоятельного поиска и анализ необходимой информации для создания проекта. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично. Разбивать задачи на подзадачи.

Проводить мозговой штурм. Применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

Hard Skills: Назначение и принцип функционирования плат Arduino и отдельных элементов (датчики, модули, исполнительные устройства). Понимание понятия «алгоритм», умение создавать алгоритмы и выражать их в виде блок-схем. Разрабатывать простейшие электронные устройства (системы) с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов. Разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления электронными устройствами.

Часть 2

Цель: Выполнить разработку, сборку и программирование устройства для автоматизации системы управления освещением.

Ход работы:

1. Анализ и подбор элементной базы для сборки системы.
2. Закрепляем принципы схемотехники, составление электрической и монтажной схем (можно использовать эмулятор - Tinkercad Circuits Arduino).
3. Собираем на макетной плате прототип устройства и программируем его по составленному ранее алгоритму.
4. Презентуем итоговый прототип по результатам кейса.

Компетенции:

Soft skills: Умение самостоятельного поиска и анализ необходимой информации для создания проекта. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично. Разбивать задачи на подзадачи. Применять логическое и аналитическое мышление при решении задач. Навыки презентации своего проекта. Командная работа. Соблюдать технику безопасности.

Hard Skills:

Основы схемотехники, правила соединения деталей в единую электрическую цепь. Ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи. Основные принципы и правила работы с робототехническими элементами (платы, датчики, модули, исполнительные устройства). Основная структура и принципы программирования микроконтроллеров Arduino на языке Wiring. Принципы работы с внешними устройствами (датчиками, модулями), библиотеки работы с различным дополнительным оборудованием (исполнительные устройства). Умение осуществлять сборку прототипа, умение писать программное обеспечение на языке Wiring. Умение самостоятельно «отлаживать» программный код, с использованием мониторинга показаний датчиков, значений переменных и т.п. Умение записи отлаженного программного кода на плату Arduino, наблюдения и анализа результата работы, самостоятельного поиска ошибок и их исправления.

Подведение итогов.

Подводятся итоги выполнения творческих заданий и демонстрации проекта (защиты проекта). При этом оценивается качество и уровень самостоятельного проектирования и программирования устройства, решающего поставленную практическую задачу, качество и уровень презентации.

Результаты работы команды также подводят самостоятельно в ходе рефлексии. Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Таким образом, они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом.

Необходимые материалы и оборудование.

- Персональный компьютер/ноутбук — 7 шт.;
- Персональные компьютеры/ноутбуки должны быть подключены к единой Wi-Fi сети с доступом в интернет;
- Стартовый набор Starter Kit UNO R3 с модулем реле и контроллером, совместимым со средой Arduino — 7 шт.;
- Arduino-совместимый программируемый контроллер UNO R3 (ATMEGA16U2 + MEGA328P) — 7 шт.;
- Блок питания 9VDC 2A разъем 2.1/2.5 5.5 мм для Arduino— 7 шт.;
- HC-SR501 - инфракрасный датчик движения (продвинутый уровень) — 4 шт.;
- Проектор с экраном/ ТВ с возможностью подключения к ноутбуку — 1 шт.;
- Флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей - один комплект на одну малую группу;
- Провода/перемычки;
- Макетные платы.

Количество единиц оборудования и материалов указано из расчета на 14 человек.

Кейс №2. «Метеостанция»

Краткое описание проблемной ситуации (пример).

Метеозависимые люди, у которых состояние здоровья зависит от погодных условий, часто сталкиваются с необходимостью постоянного контроля уровня давления или влажности — где бы они ни находились.

Можно ли спроектировать собственную домашнюю метеостанцию, чтобы знать причину головных болей: связаны они с погодой или же нет? Подумайте, в каких еще жизненных ситуациях она была бы полезна?

Предложите прототип, который будет получать информацию о погоде и представлять её в удобной для прочтения форме (экран устройства, экран мобильного телефона и т.п.).

Вводная часть. Обзор решений.

Приводим примеры промышленных систем контроля климата в помещениях, метеостанций и других устройств для контроля параметров окружающей среды с демонстрацией наглядного видеоматериала, разбираем их устройство (в общих чертах) и используемые технологии (сенсоры, исполнительные элементы, способы передачи сигналов, способы управления и т.д.).

Часть 1

Цель: Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.

Ход работы:

1. Представление проблемной ситуации в виде ограничения. Обзор решений.
2. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата в ходе УМШ.
3. Изучение необходимых технологий и проектирование устройства (общая идея, назначение, состав, параметры и функции).
4. Написание алгоритма работы программы и построение блок-схемы.

Компетенции:

Soft skills: Командная работа. Умение самостоятельного поиска и анализ необходимой информации для создания проекта. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично. Разбивать задачи на подзадачи. Проводить мозговой штурм. Применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

Hard Skills: Назначение и принцип функционирования плат Arduino и отдельных элементов (датчики, модули, исполнительные устройства). Понимание понятия «алгоритм», умение создавать алгоритмы и выражать их в виде блок-схем. Разрабатывать простейшие электронные устройства (системы) с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов. Разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления электронными устройствами.

Количество часов: 2.

Часть 2

Цель: Выполнить разработку, сборку и программирование устройства для сбора и представления информации о погоде (метеостанция).

Ход работы:

1. Анализ и подбор элементной базы для сборки системы.

2. Закрепляем принципы схемотехники, составление электрической и монтажной схем (можно использовать эмулятор - Tinkercad Circuits Arduino).

3. Собираем на макетной плате прототип устройства и программируем его по составленному ранее алгоритму.

4. Презентуем итоговый прототип по результатам кейса.

Компетенции:

Soft skills: Умение самостоятельного поиска и анализ необходимой информации для создания проекта. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично. Разбивать задачи на подзадачи. Применять логическое и аналитическое мышление при решении задач. Навыки презентации своего проекта. Командная работа. Соблюдать технику безопасности.

Hard Skills:

Основы схемотехники, правила соединения деталей в единую электрическую цепь. Ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи. Основные принципы и правила работы с робототехническими элементами (платы, датчики, модули, исполнительные устройства). Основная структура и принципы программирования микроконтроллеров Arduino на языке Wiring. Принципы работы с внешними устройствами (датчиками, модулями), библиотеки работы с различным дополнительным оборудованием (исполнительные устройства). Умение осуществлять сборку прототипа, умение писать программное обеспечение на языке Wiring. Умение самостоятельно «отлаживать» программный код, с использованием мониторинга показаний датчиков, значений переменных и т.п. Умение записи отлаженного программного кода на плату Arduino, наблюдения и анализа результата работы, самостоятельного поиска ошибок и их исправления.

Количество часов: 4.

Подведение итогов.

Подводятся итоги выполнения творческих заданий и демонстрации проекта (защиты проекта). При этом оценивается качество и уровень самостоятельного проектирования и программирования устройства, решающего поставленную практическую задачу, качество и уровень презентации.

Результаты работы команды также подводят самостоятельно в ходе рефлексии. Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Таким образом, они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом.

Необходимые материалы и оборудование.

- Персональный компьютер/ноутбук — 7 шт.;
- Персональные компьютеры/ноутбуки должны быть подключены к единой Wi-Fi сети с доступом в интернет;

- Стартовый набор Starter Kit UNO R3 с модулем реле и контроллером, совместимым со средой Arduino — 7 шт.;
- Arduino-совместимый программируемый контроллер UNO R3 (ATMEGA16U2 + MEGA328P) — 7 шт.;
- Блок питания 9VDC 2A разъем 2.1/2.5 5.5 мм для Arduino— 7 шт.;
- WiFi модуль ESP-M2 серии ESP8285 (продвинутый уровень)
- Bluetooth модуль BLE 4.0 (HM-10) на базе TI CC2541 (продвинутый уровень)
- Проектор с экраном/ ТВ с возможностью подключения к ноутбуку — 1 шт.;
- Флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей - один комплект на одну малую группу;
- Провода/перемычки;
- Макетные платы.

Количество единиц оборудования и материалов указано из расчета на 14 человек.

При решении кейса предлагается следующее распределение участников в группе: участники работают в малых группах на всех этапах выполнения кейса по 3-4 человека.