



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
«РОБОТОТЕХНИКА ARDUINO»
(базовый уровень)

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Самара 2025 г.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника Arduino» (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	
1.3. 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	
Раздел 3. Форма аттестации и оценочные материалы.	
Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	
Раздел 5. Воспитательная направленность программы	

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность программы: техническая

1.2. Уровень программы: базовый

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:

- государственным социальным заказом и / или запросом родителей (законных представителей) обучающихся с целью удовлетворения интеллектуальных потребностей и развития познавательного интереса учащихся в робототехнике области.

Программа дает возможность обучить учащихся в области робототехники, развить соответствующие навыки; 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, художественно-конструкторских и технологических задач.

- соответствие основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям науки, техники, искусства и культуры;

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.

1.4. Отличительные особенности программы

Программа направлена на развитие предпрофессиональных компетенций и практической деятельности обучающихся в области робототехники.

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

Новизна программы состоит в комплексном подходе: помимо навыков программирования, обучающиеся так же получают навыки разработки роботов под конкретные требования, а также все необходимые навыки для работы с электроникой.

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

Создание условий для формирования познавательного интереса в робототехнике и технического творчества обучающихся.

1.8. Задачи программы

Обучающие:

- сформировать навыки работы в ПО для программирования Arduino IDE;
- сформировать навыки разработки комплектующих для роботов с помощью ПО для 3D-моделирования;
- дать начальное представление о программировании и соревновательной робототехнике;
- сформировать элементарные навыки электромонтажа, которые позволят реализовывать простые электронные схемы.

Развивающие:

- развивать познавательную активность, творческую инициативу и интерес к техническому направлению;
- развивать техническое мышление, оказать помощь в раннем профессиональном самоопределении учащихся;
- сформировать 4K компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- сформировать базовые навыки работы с информацией (сбор, анализ, систематизация, публичное представление) и проектного управления работы в команде;

Воспитательные:

- воспитывать личностные качества: ответственность, целеустремленность - стремление к получению качественного законченного результата работы;

- воспитывать бережное отношение к окружающему миру;
- сформировать умение работы в команде, доводить начатое дело до конца
- сформировать профессиональные склонности и интересы к инженерным профессиям.

1.9. Планируемые результаты обучения

1.9.1. Предметные образовательные результаты

- сформировано понимание основных методов программирования на языке C;
- сформированы необходимые навыки для самостоятельной разработки простых программ на языке C.
- сформирован устойчивый интерес к созданию роботов на платформе Arduino

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.

1.10. Категория обучающихся

Возраст обучающихся по программе: 13-15 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.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуально-групповая и фронтальная.

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 1. «Изучение Arduino»	36	8	28	-	Выполнение практических заданий
2	Модуль 2. «Соревновательные роботы»	36	2	34	-	Выполнение практических заданий, проектная работа
	Итого:	72	10	62	-	

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 1. «Изучение Arduino»		36	8	28
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	1	1
1.2	Управление электричеством. Первая схема. Функции Setup и Loop	Теория: Принципы работы микроконтроллеров и где они используются. Практика: Основы работы с макетной платой. Создание первой программы маячка.	4	1	3
1.3	Циклы и ветвления. Тактовая кнопка. «Светофор»	Теория: Изучение работы циклов и ветвлений. Практика: Добавление в проект маячка светодиодов и кнопки.	4	1	3
1.4	Резистивный делитель. Работа с	Теория: что такое резистор и резистивный делитель.	4	1	3

	чувствительными компонентами.	Практика: подключение чувствительных компонентов (Фоторезистор и другие датчики)			
1.5	Управление через монитор порта.	Теория: Монитор порта. Код для работы с UART. Практика: Работа с монитором порта	4	1	3
1.6	Беспроводная связь, RF-модули. Управление через беспроводной канал.	Теория: Беспроводная связь Bluetooth и wifi. Практика: Программа для работы с данной технологией.	2	1	1
1.7	Сборка робота. Управление моторами	Теория: Обзор деталей робота Практика: Сборка робота из предоставленных преподавателем деталей.	6	1	5
1.8	Работа с сервоприводами, доработка робота манипулятором.	Теория: Отличие сервопривода от обычных моторов Практика: Работа с сервоприводами, сборка манипулятора для робота.	6	1	5
1.9	Тестирование разработанного робота.	Практика: Тестирование собранного робота на поле для соревнований.	2	0	2
1.10	Итоговое занятие по модулю 1.	Практика: Объяснение работы собранного робота и пути улучшения его работы	2	0	2
2	Модуль 2. «Соревновательные роботы»		36	2	34
2.1	Инструктаж по технике безопасности при работе с 3D-принтером. Ознакомление с технологией работы на 3D - принтерах.	Теория: Проведение инструктажа с обучающимися по ТБ. Предпосылки появления, история создания и развитие аддитивных технологий. Основные понятия и определения. Технологии 3D-печати.	2	2	0
2.2	Методы создания 3D-моделей.	Практика: Изучение обучающих видеоматериалов по работе с моделирующей средой компас 3Д. Создание первых собственных 3D моделей и работа с 3D-принтером.	2	0	2
2.3	Моделирование деталей для робота в ПО Компас 3Д	Практика: Разработка деталей для робота под конкретные требования	2	0	2
2.4	Профориентационная экскурсия на профильную кафедру ВУЗа	Практика: Проведение профориентационной экскурсии по профильной кафедре института.	2	0	2
2.5	Подбор деталей для робота, сборка из разработанных	Практика: Подбор электронных компонентов для робота.	4	0	4

	деталей	Сборка робота.			
2.6	Управление роботом. Выбор метода управления.	Практика: Обзор методов управления роботом. Сборка узла управления. Проектирование пульта управления.	4	0	4
2.7	Тестирование роботов.	Практика: Тестирование разработанных роботов.	2	0	2
2.8	Исправление и доработка программы робота.	Практика: Исправление и доработка выявленных проблем с роботом. Исправление программы робота. Добавление новых функций.	6	0	6
2.9	Управление роботом. Способы и тренировка	Практика: Тренировка Управления роботом для уверенного прохождения полосы препятствий.	4	0	4
2.10	Участие в соревнованиях внутри группы. Выбор лучшего робота.	Практика: Участие в соревновании между собой. Выбор лучшей конструкции робота.	2	0	2
2.11	Участие в соревнованиях с разработанным роботом	Практика: Участие в соревнованиях с отобранным роботом.	2	0	2
2.12	Защита проекта/ кейса	Практика: Подготовка выставки проектов обучающихся – готовых действующих роботов. Подготовка выступления обучающихся. Защита проекта/кейса	4	0	4

Раздел 3. Форма аттестации и оценочные материалы.

Контроль на занятиях может быть нескольких видов:

1. *Предварительный*. Как правило, имеет диагностические задачи. Он проводится с целью выявления имеющихся знаний, умений и навыков учащихся к началу обучения. Может проводится педагогом на начальном этапе формирования коллектива. Цель — выявление стартовых возможностей и индивидуальных особенностей учащихся в начале цикла обучения.
2. *Текущий*. Осуществляется по ходу обучения и даёт возможность определить степень сформированности знаний, умений, навыков, а также их глубину и прочность. Может быть на каждом занятии (в разных формах: опрос, квиз, кроссворд, минитест и пр.)
3. *Периодический*. Подводит итоги работы за определённый период времени. Он осуществляется в конце какого-то учебного периода (в конце месяца, трех месяцев, полугодия).
4. *Тематический*. Проводится после изучения темы, раздела для определения степени усвоенности данного материала.
5. *Отсроченный*. Определяет остаточные знания и умения спустя какое-то время после изучения темы, раздела, курса.

6. *Итоговый.* Призван определить конечные результаты обучения. Он охватывает всю систему знаний, умений и навыков по программе.

Формы контроля могут включать в себя проведение опросов/дискуссии, практических заданий, выполнение проектов, соревнования, взаимоконтроль.

Текущая (промежуточная) диагностика. Цель — отслеживание динамики развития каждого ребёнка, коррекция образовательного процесса в направлении усиления его развивающей функции.

Особенности организации контроля

Наблюдение позволяет за поведением и активностью учащихся в процессе обучения. Наблюдение может быть направлено на оценку уровня вовлеченности, усвоения материала, способности к самостоятельной работе и других аспектов.

Выполнение заданий предполагает выполнение учащимися конкретных заданий, которые связаны с изучаемым материалом. Оценка результатов выполнения заданий позволяет оценить уровень понимания и применения знаний.

Презентация результатов проектной работы предполагает, что учащиеся могут представлять свои знания и навыки через презентации, проекты или другие формы выступлений. Презентация результатов исследований позволяет не только проверить уровень усвоения программы, но и развить навыки коммуникации и публичных выступлений.

Применяется трёхуровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся: ниже среднего, средний, выше среднего.

Уровень усвоения программы обучающимся	Числовой показатель объема усвоенного программного материала, предусмотренного учебным планом, %	Характеристика /содержание уровня
1. Высокий	70 -100	Обучающийся работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; планирует и выполняет экспериментальные задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать полученные результаты эксперимента и на основе анализа делать выводы, способен применять полученную информацию на практике.
2. Средний	50 - 69	Обучающийся работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией, может отбирать оборудование самостоятельно и проводить простейшие эксперименты.
3. Низкий	49 и менее	Обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания, провести простейший физический эксперимент.

Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 2-х модулей.

Для вычисления среднего показателя по итогам освоения 2-х модулей можно использовать следующую методику:

1. Сложить все полученные оценки по каждому модулю.
2. Разделите полученную сумму на количество модулей.
3. Результат деления является средним показателем на основе суммарной составляющей по итогам освоения 2 модулей.

Оценочные материалы

В программе используются следующие оценочные материалы:

- проекты/кейсы;
- соревнования;
- тесты;

и другие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Для выявления результатов освоения программы предложена следующая темы проектов/ кейсов:

- 1) Робот для движения по линии
- 2) Робот на дистанционном управлении
- 3) Робот, избегающий препятствия
- 4) Робот, избегающий света

Критерии оценивания проекта обучающегося

Критерий	Балл
Критерии оценивания содержания проекта обучающегося:	
<i>1. Способность к логическому мышлению:</i>	
<i>1.1. Поиск, отбор и использование информации</i>	
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
<i>1.2. Постановка проблемы</i>	
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
<i>1.3. Актуальность и значимость темы проекта</i>	
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
<i>1.4. Анализ хода работы, выводы и перспективы</i>	

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
<i>1.5. Личная заинтересованность автора/команды, творческий подход к проекту</i>	
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
<i>1.6. Полезность и востребованность продукта</i>	
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
<i>2. Сформированность навыков проектной деятельности</i>	
<i>2.1. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта</i>	
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
<i>2.2. Глубина раскрытия темы проекта</i>	
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
<i>2.3. Качество проектного продукта</i>	
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
<i>3. Сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления</i>	
<i>3.1. Четкость и точность, убедительность и лаконичность</i>	

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 в ходе 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	2

к дизайну презентации, отсутствует логика подачи материала, нет согласованности между презентацией и текстом доклада	
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

Критерии оценивания кейса

Критерий	Балл
Критерии оценивания содержания кейса:	
1. Анализ задания кейса:	
Задание выполнено с существенными ошибками, проделанный анализ не соответствует теме, задаче кейса, приведены не адекватные источники	1
Анализ проделан, однако содержит ряд существенных ошибок, влияющих на ход дальнейшего решения	2
Анализ проделан корректно, но содержит ряд несущественных неточностей и недоработок	3
Анализ проделан корректно, проанализировано необходимо количество источников/сфер/тем (не менее 3), для всех дано обоснование и позиция группы	4
2. Решение кейса:	
Предложенное решение выполнено с существенными ошибками, нереалистично, не учитывает ключевых условий задачи	1
Предложенное решение отвечает ключевым условиям задачи, но содержит ряд важных пробелов и недоработок	2
Предложенное решение проработано, однако есть несоответствия/учтены не все критерии задачи	3
Предложенное решение подробно проработано и обосновано, отвечает всем поставленным условиям	4

3. Командная работа обучающихся:	
Команда не распределила функции и задачи между участниками команды, все выполнено только 1-2 участниками	1
Проблемы в организации команды не позволили достичь всех необходимых результатов. План работ не вполне корректен	2
Команда успешно распределила функции и задачи, однако не смогла достичь всех необходимых результатов	3
Команда успешно распределила функции и задачи, достигла всех необходимых результатов	4
4. Результат/продукт работы над кейсом:	
Итоговый результат содержит существенные недоработки, и ряд важных ошибок и допущений. Решение не может быть засчитано в предложенном виде	1
Получена идея продукта/решения, но она не обоснована и не проработана	2
Итоговый продукт/решение в целом отвечает поставленным требованиям, но есть ряд недоработок	3
Итоговый продукт/решение отвечает поставленным требованиям, отличается оригинальностью и высоким качеством проработки в условиях существующего тайминга	4
Критерии оценивания защиты кейса:	
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. Команда не может защищать свою точку зрения	0
Ответы на большинство вопросов. Команда уверенно отвечает на поставленные вопросы, но не до конца обосновывает свою точку зрения	1
Ответы на все вопросы убедительно, аргументированно. 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
6. 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	2

к дизайну презентации, отсутствует логика подачи материала, нет согласованности между презентацией и текстом доклада	
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
7. 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 кейса 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	0-14
средний	15-22
высокий	23-31

Практические задания по составлению схем электрических цепей:

- Задание № 1. Нарисуйте схему соединения источника тока, двух лампочек и двух ключей, при которой включение и выключение каждой лампочки производится «своим» ключом.
- Задание № 2. Нарисуйте схему соединения источника тока, звонка, лампочки и двух ключей, при которой лампочка загорается при включении звонка, но может быть включена и при неработающем звонке.
- Задание № 3. Нарисуйте схему соединения источника тока, двух лампочек и трех ключей, при которой включение и выключение каждой лампочки производится «своим» ключом, а размыкание третьего ключа позволяет отключить обе лампочки.
- Задание № 4. Предложите схему соединения источника тока, звонка и двух кнопок, позволяющую позвонить из двух разных мест.
- Задание № 5. Переключатель в одном положении соединяет провода а и b, а в другом – а и с. Нарисуйте схему соединения источника тока и двух лампочек, при которой в зависимости от положения переключателя горит или одна лампочка, или другая.
- Задание № 6. Предложите схему соединения источника тока, лампочки и двух переключателей, позволяющую включать и выключать свет из двух разных мест.
- Задание № 7. Предложите схему цепи, в которой две лампы и два ключа, причем лампу 1 включает и выключает ключ 1 (независимо от состояния ключа 2), а лампа 2 загорается только при замыкании обоих ключей.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

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

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

Применяется программное обеспечение: «КОМПАС-3D», Tinkercad, Arduino IDE до версии 2.0, CircuitJs

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.

Основная литература:

1. Монк С. программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами [Текст] / Монк С. — . — СПб.: Питер, 2017 — 252 с.
2. Петин, В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino [Текст] / В. А. Петин — 3-е Изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021 — 560 с.
3. Ревич Ю. Занимательная электроника [Текст] / Ревич Ю. — 3-е Изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015 — 577 с.

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. Готовые Arduino роботы | Занимательная робототехника / [Электронный ресурс] // Занимательная робототехника : [сайт]. — URL: <https://edurobots.org/2014/04/gotovye-arduino-roboty/>.
2. Язык C | Программирование на C и C++ / [Электронный ресурс] // Программирование на C и C++ : [сайт]. — URL: <http://www.c-cpp.ru/books/>.

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;
- 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.

Реализация проекта по робототехнике будет способствовать развитию творческих способностей обучающихся, развитию soft skills, digital skills

Формы воспитательной работы – мероприятия (организация занятий, на которых учащиеся могут проявить свои творческие способности; посещение экскурсий). Практическую направленность программе придают такие формы воспитательной работы, как беседы, дискуссии, совместная работа над конструированием элементов энергосистемы с применением игровых форм.

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 3D-печати, 3D-моделировании.

2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения: упражнение в играх и использовании программного обеспечения, воспитывающие ситуации (целенаправленно создаются на практических занятиях).

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.