

Управление образованием Асбестовского муниципального округа
Свердловской области
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества имени Н.М. Аввакумова»
Асбестовского муниципального округа Свердловской области

Принята на заседании
методического совета
от 02.12.2025 года
Протокол № 14

Утверждаю:
Директор МБУ ДО ЦДТ АМО СО

/Н.И.Власова/
Приказ от 03.12.2025 г. № 263-О/Д

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«LEGO- Алюминиевый завод»
для учащихся 10 - 13 лет
Срок реализации программы — 12 недель

Авторы-составители:
Парыгина Ольга Анатольевна,
педагог дополнительного
образования
Филатова Вера Александровна,
методист

СОДЕРЖАНИЕ

1	Основные характеристики программы	Стр.
	Пояснительная записка	3
	Цель и задачи программы	5
	Учебный (тематический) план	6
	Содержание учебного плана	6
	Планируемые результаты	8
2	Организационно-педагогические условия реализации программы	
	Календарный учебный график	9
	Материально-техническое обеспечение	9
	Кадровое обеспечение	9
	Методическое обеспечение	9
	Формы подведения итогов реализации программы и оценочные материалы	9
3	Список литературы	13

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы «» - техническая, уровень сложности – ознакомительный.

Программа составлена в соответствии со следующими нормативно - правовыми документами.

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 г. № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р;
5. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
8. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2022 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
11. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
12. Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 г. № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»);
13. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
14. Государственная программа Свердловской области «Развитие системы образования и реализации молодежной политики в Свердловской области до 2027 года», утв. Постановлением Правительства Свердловской области от 19.12.2019 № 920-ПП (в ред. от 14.04.2023 № 266-ПП);
15. Комплексная программа «Уральская инженерная школа» на 2015 – 2034 годы (Указ Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 г. N 453-УГ);
16. Муниципальная программа «Развитие системы образования в Асбестовском городском округе до 2027 года» (Приложение к Постановлению администрации Асбестовского городского округа от 04.12.2013 № 766-ПА (в ред. от 01.02.2024 № 68-ПА);
17. Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества имени Н.М. Аввакумова» Асбестовского муниципального округа;
18. Порядок разработки дополнительной общеразвивающей программы, утверждённый приказом директора МБУ ДО ЦДТ от 31.08.2021 года № 143-О/Д.

Актуальность программы подтверждена спросом на её реализацию со стороны учащихся и их родителей (законных представителей).

Программа разработана по учебно-методическому комплексу к профориентационному курсу для школьников «ИдеАльные решения». Проект реализуется в рамках грантового конкурса социальных проектов «Устойчивые города РУСАЛа».

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеразвивающей программы, 10-13 лет. Программа разработана с учетом возрастных особенностей детей, их интересов и так, чтобы занятия были максимально интересными и познавательными.

Краткая характеристика возрастных психофизиологических особенностей

Основные психологические новообразования:

- развитие плана действий, личностной рефлексии, самоконтроля и самооценки;
- развитие произвольности познавательных процессов – внимания, восприятия, памяти;
- начальные уровни осознанного умения учиться;
- начало освоения научных понятий;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками для достижения общей цели.

Основные формы деятельности:

- познание и учение: освоение всеобщих законов и отношений; расширение горизонта окружающего мира за пределы непосредственных наблюдений; освоение способов управления вниманием и возможностями тела;
- общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;
- творчество: освоение нормы реалистического изображения (как реальных, так и воображаемых объектов, сюжетов и ситуаций);
- труд: усвоение позитивных установок к труду и различным продуктивным технологиям.

Основная характеристика образовательного пространства:

- наличие нескольких взаимодополняющих пространств: учения, пробы, экспериментирования, игры и места для предъявления своих достижений.

Основные образовательные процессы: решение задач, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций.

Принцип формирования групп: на добровольной основе в соответствии с правилами приёма обучающихся в МБУ ДО ЦДТ. На данную дополнительную общеразвивающую программу приглашаются дети с особыми образовательными потребностями – проявляющие особый интерес к техническому творчеству.

Число детей, находящихся в группе от 2 до 5 человек.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 4 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Объём программы: 48 часов, в неделю – 4 часа.

Срок реализации программы: 12 недель.

Форма обучения: очная, традиционная.

Формы организации занятия – групповая и индивидуальная.

Виды занятий – теоретические (лекция, беседа), практические (сюжетная игра, конструирование, конкурс, соревнование), комбинированные.

На каждом занятии проводится коллективное обсуждение выполненного задания. На этом этапе у детей формируется осознание собственных действий, самоконтроль, умение дать отчёт о выполненных делах.

Формы подведения итогов реализации программы

Текущий контроль (на учебном занятии): наблюдение, контроль и анализ качества сборки модели в процессе и по окончании работы.

Промежуточный контроль (после изучения темы): заполнение рабочей тетради, выставка моделей, защита творческой работы.

Итоговый контроль (после изучения программы): участие в конкурсном соревновании и защите проекта «Идеальные решения».

Цель программы: Развитие технических компетенций и формирование практических инженерных навыков учащихся через изучение основ производства алюминия и моделирование процесса его получения с использованием конструктора Lego.

Задачи программы:

Обучающие:

- Формировать базовые представления о технологии добычи сырья, плавления и получения алюминия, изучить полный производственный цикл работы завода.
- Познакомить с принципами механики, физики и химии, применяемыми к этапам алюминиевого производства;
- Обеспечить овладение методиками безопасного обращения с материалами и инструментами в рамках образовательной среды.
- Создать макет для успешного участия в соревнованиях по проекту «Идеальные решения».

Развивающие:

- Стимулировать познавательную активность и формирование устойчивого интереса к техническим специальностям и профессиям.
- Поддерживать развитие коммуникативных навыков через взаимодействие и принятие коллективных решений внутри команды при выполнении заданий.
- Развивать творческие способности и пространственное воображение через конструирование моделей оборудования и объектов алюминиевого производства.
- Содействовать развитию умения ставить цель работы, планировать её, анализировать полученный результат.

Воспитательные:

- Повысить уровень понимания экологической ответственности в процессе промышленного производства.
- Способствовать развитию инициативности и самостоятельности в проектной деятельности.
- Подготовить учащихся к осознанному выбору технического направления дальнейшего обучения и профессиональной ориентации.

Учебный (тематический) план

№п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с проектом «Идеальные решения»	4	2	2	Наблюдение, опрос.
2	«Проверка транспорта при заезде на алюминиевый завод».	4	2	2	Наблюдение, опрос, анализ рабочей тетради, контроль и анализ качества сборки моделей.
3	Добыча бокситов открытым способом.	4	2	2	
4	Подземная добыча бокситов.	4	2	2	
5	Дробление бокситов	4	2	2	
6	Производство глинозёма	4	2	2	
7	Получение глинозёма	4	2	2	
8	Электролиз алюминия	4	2	2	
9	Сбор и транспортировка жидкого алюминия в заводских условиях	4	2	2	
10	Производство алюминиевых чушек	4	2	2	
11	Продукция из алюминия: производство алюминиевой катанки из алюминиевых слитков. Прокатка как технологический процесс.	4	2	2	
12	Участие в конкурсных мероприятиях.	4	2	2	Участие в защите проекта «Идеальные решения», наблюдение.
Итого		48	24	24	

Содержание учебного плана

1 Тема. Знакомство с проектом «Идеальные решения».

Теория: Правила и приёмы безопасной работы на компьютере. Правила поведения в кабинете.

Планирование работы. Актуализация знаний. Постановка проблемной ситуации. Что производят на алюминиевом заводе.

Практика: Начало работы. Игра МЕМО «География РУСАЛ». Практическая работа по сборке Миссии 1 «Транспорт».

2 Тема. «Проверка транспорта при заезде на алюминиевый завод».

Теория: Как организована доставка сырья и материалов по территории завода. Важно ли проверять транспорт при заезде-выезде на алюминиевый завод? Необходимость обеспечения безопасности работников и оборудования. Важность проверки транспорта. Роль в предотвращении экологических катастроф. Этапы проверки транспорта Визуальный осмотр: проверка наличия разрешительных документов и состояния транспортного средства. Технический контроль: использование специализированного оборудования для оценки потенциальных рисков (например, радиационный контроль, проверка на наличие загрязняющих веществ). Методы контроля доступа Разработка стандартов и инструкций для контроля доступа. Обучение персонала, ответственного за проверку и

контроль. Документация и ответственность (Ведение журналов проверки и составление отчетов. Ответственность сотрудников за выявление нарушений и принятие необходимых мер.

Практика: Заполнение рабочей тетради. Практическая работа по сборке Миссии 1 «Сборка пропускного пункта».

3 Тема: Добыча бокситов открытым способом.

Теория: Что такое бокситы и где они добываются. Процесс добычи бокситов. Открытая добыча. Основные этапы процесса добычи бокситов открытым способом.

Практика: Заполнение рабочей тетради. Практическая работа по сборке Миссии 2 «Экскаватор».

4 Тема: Подземная добыча бокситов.

Теория: Подземная добыча бокситов. Проблемы и риски, связанные с добычей бокситов. Экологические проблемы, связанные с добычей бокситов. Выбросы вредных веществ в атмосферу. Риски и мероприятия по сохранению здоровья горняков при добыче бокситов.

Практика: Составление кроссворда со словами: бокситы, глинозём или оксид алюминия (Al_2O_3), добыча, Южное полушарие (основные месторождения бокситов), Гвинея (страна - лидер по запасам бокситов). Заполнение рабочей тетради.

5 Тема: Дробление бокситов.

Теория: Методы дробления бокситов (Дробление бокситов в процессе производства глинозёма, различные методы, используемые для дробления, процесс дробления боксита.) Оборудование для дробления и измельчения (Обзор различных типов оборудования (щековые дробилки, конусные дробилки, шаровые мельницы) и их принцип работы, выбор оборудования в зависимости от размера и свойств исходного, материала. Рекомендации по техническому обслуживанию.

Практика: Заполнение рабочей тетради. Практическая работа по сборке Миссии 3 «Сборка дробильной установки».

6 Тема: Производство глинозёма.

Теория: Подготовка бокситов к переработке. Обогащение бокситов. Почему важно удалить загрязнения? Дробление бокситов, роль грохочения и классификации.

Практика: Заполнение рабочей тетради. Практическая работа по сборке Миссии 4 «Сборка контейнера для сырья».

7 Тема: Получение глинозёма.

Теория: Кальцинация глинозёма: принципы и технологии. Как влияет температура на выход продукта? Применение глинозёма. Использование глинозёма в алюминиевой промышленности. Мировой рынок производства глинозёма. Производство глинозёма и его экологические последствия. Новые технологии и задачи по устойчивому развитию.

Практика: Заполнение рабочей тетради. Составление кроссворда «Производство глинозёма».

8 Тема: Электролиз алюминия.

Теория: Основы электролиза. Процесс электролиза алюминия. Экологические аспекты и инновации.

Практика: Заполнение рабочей тетради. Ребусы на слова «электролиз, анод и катод». Практическая работа по сборке Миссии 5 «Сборка электролизера и анодов».

9 Тема: Сбор и транспортировка жидкого алюминия в заводских условиях.

Теория: Транспортировка жидкого алюминия. Влияние температуры на качественные характеристики жидкого алюминия при транспортировке. Транспортировка жидкого алюминия за пределами алюминиевого завода.

Практика: Заполнение рабочей тетради. Практическая работа по сборке Миссии 6 «Сборка тележки».

10 Тема: Производство алюминиевых чушек.

Теория: Процесс получения алюминиевых чушек. Кристаллизация алюминия и контроль качества чушек.

Практика: Заполнение рабочей тетради. Практическая работа по сборке Миссии 7 «Сборка управляемого манипулятора».

11 Тема: Продукция из алюминия: производство алюминиевой катанки из алюминиевых слитков. Прокатка как технологический процесс.

Теория: Производство алюминиевой катанки. Прокатка как технологический процесс. Контроль качества и стандарты катанки.

Практика: Заполнение рабочей тетради. Практическая работа по сборке Миссии 8 «Прокатный станок и бобина с алюминием».

12 Тема: Участие в конкурсных мероприятиях.

Теория: Правила проведения соревнований, понятия «положение, регламент, критерии, показатели, защита, презентация».

Практика: Участие в соревнованиях по проекту «Идеальные решения».

Планируемые результаты

Предметные:

- учащиеся получили представление о технологии добычи сырья, плавления и получения алюминия, изучили полный производственный цикл работы завода по производству алюминия;
- уяснили принципы механики, физики и химии применительно к этапам алюминиевого производства;
- умеют безопасно пользоваться материалами и инструментами в рамках образовательной среды.
- готовы участвовать в соревнованиях по проекту «Идеальные решения».

Метапредметные:

Познавательные:

- проявляют устойчивый интерес к техническим специальностям и профессиям;
- демонстрируют творческие способности при решении задач конструирования моделей оборудования и объектов алюминиевого производства

Регулятивные:

- способны сформулировать цель работы на занятии, следовать составленному плану, проанализировать полученный результат;

Коммуникативные:

- способны к конструктивному общению и принятию коллективных решений при выполнении заданий.

Личностные:

- понимают необходимость соблюдения экологической безопасности в процессе промышленного производства;
- проявляют инициативу и самостоятельность при создании проекта;
- осознают важность профессиональной ориентации при выборе направления дальнейшего обучения.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Календарный учебный график

№п/п	Основные характеристики образовательного процесса	Продолжительность (количество)
1	Количество учебных недель	12
2	Количество учебных дней	12
3	Количество часов в неделю	4
4	Количество часов	48
6	Начало занятий	06 декабря
7	Выходные (праздничные) дни	31 декабря - 09 января, 23 февраля
8	Окончание учебного периода	28 февраля

Материально-техническое обеспечение

Мебель

1. Стол письменный - 4шт.
2. Стол компьютерный -5 шт.
3. Стул мягкий-1шт.
4. Стул деревянный-5 шт.

Техника

1. Ноутбуки -1 шт.
2. Мышь компьютерная-1 шт.
3. Доска мультимедийная-1шт.
4. Проектор -1шт.

Конструкторы

Робототехнических набор «Идеальные решения».
MINDSTORMS EV 3 -5 шт.

Кадровое обеспечение

Программа может реализовываться педагогом, имеющим средне профессиональное или высшее образование по направлению подготовки «Образование и педагогические науки» и прошедшим курсы повышения квалификации по направлению деятельности.

Методическое обеспечение

В ходе реализации программы используются следующие методы обучения:

- игры, стимулирующих инициативу и активность детей;
- моральное поощрение инициативы и творчества;
- сочетание индивидуальных, групповых форм деятельности;
- упражнения и творческие задания;
- регулирование активности и отдыха.

Формы подведения итогов реализации программы и оценочные материалы.

- 1 Презентация творческих работ.
- 2 Соревнования.
- 3 Опрос.
- 4 Анализ рабочей тетради, контроль и анализ качества сборки моделей.
- 5 Выставка моделей.

Оценка теоретического блока.

Данный блок соревнований направлен на расширение и закрепление теоретических знаний по производству алюминия. Теоретические знания очень важны, так как именно они являются фундаментом для перехода к практической части.

- Проверка теоретических знаний участников соревнований возрастной категории 10-13 лет осуществляется путем выполнения письменной работы, которая может включать в себя как тестовые задания, так и задания с открытым ответом.
- Все вопросы будут составлены на основе теоретического материала, который есть в методических пособиях учебного курса «ИдеАЛЬные решения».
- Решение теоретических заданий является обязательным для всех участников команды. Типы заданий и время, отведенное на их решение, определяет организатор соревнований.
- Каждый участник команды решает задание отдельно. Итоги выполнения командой теоретических заданий подводятся по индивидуальным результатам её участников (среднее значение баллов).
- Старшеклассникам (14-16 лет) предстоит решить кейс в течении двух месяцев. Презентация решения будет проходить в один из соревновательных дней.
**Кейс - описание реальной проблемной ситуации в соответствующей сфере или организационном процессе. Решить кейс — значит найти оптимальное проектное решение проблемы.*

Критерии оценки кейс-задачи по производству алюминия:

Исследование проблемы:	Баллы
Проведено полное исследование проблемы, есть отчет (форма произвольная)	10
Есть частичные доказательства проведения исследования	7
Есть минимальные доказательства проведения исследования	3
Исследование отсутствует	0
Полезность идеи:	Баллы
Не вызывает сомнений	10
Полезная, но требует предварительного исследования	7
Сомнительная или полезна в узкой области	3
Польза отсутствует или не раскрыта полностью	5
Новизна идеи:	Баллы
Новая, не имеет прототипов (аналогов)	10
Изменена так, что появилось новое качество	7
Использована повторно или изменена незначительно	3
Отсутствует	0
Реализуемость идеи:	Баллы
Теоретически возможна, подтверждена экспертным мнением	10
Теоретически возможна, но требует проверки	7
Сомнительна, требует теоретического обоснования	3
Невозможна	0
Оформление решения кейса:	Баллы
Понятно, лаконично, актуально, аккуратно представлены модель или чертеж	10
Понятно, лаконично, актуально, аккуратно подготовлены схема, эскиз или рисунок	7
Не все понятно, лаконично, актуально или не аккуратно оформлено	3
Отсутствует	0
Презентация решения кейса:	Баллы
Яркая, аргументированная, на все вопросы даны ответы	10
Выразительная, но часть вопросов не раскрыта	7
Не выразительна, на большинство вопросов не даны ответы	3

Не выразительная, нет ответов ни на один вопрос	0
---	---

Оценка соревновательного блока.

1. Используемая платформа.

- Платформа открытая – участники могут использовать любую электронику и механические компоненты.
- Запрещено использование огня, воды, высоких давлений и других потенциально опасных элементов.
- Во время матча в зачет не допускается использование дистанционного управления. На блоке (если есть) должны быть отключены Bluetooth и Wi-Fi

2. Время на выполнение заданий

Каждая команда выполняет свои задачи на поле за 2 минуты 30 секунд.

3. Описание поля и миссий

На поле представлено 8 миссий, каждая из которых связана с процессом производства алюминия.

Зона запуска

Зоной запуска считается белая клетчатая зона, обозначенная красной дугой (включительно).

Запуск и взаимодействие с роботом и элементами поля может осуществляться только в этой зоне при условии полной доставки элемента или полного заезда робота.

Оценивание происходит по следующим критериям:

M1. Проверка транспорта при заезде.	Баллы
<i>Цель: Демонстрация процесса сканирования транспорта на пропускном пункте завода.</i>	
<i>Выполнение смотрится по ходу матча:</i>	
Транспорт полностью доставлен в зону сканирования и всеми колесами касается поле	4
Транспорт частично доставлен в зону сканирования и всеми колесами касается поля	2
<i>Выполнение смотрится на конец матча:</i>	
Транспорт прошел через рамку сканера и касается всеми колесами поля	4
Транспорт остался на платформе сканирования	2
M2. Добыча боксита	Баллы
<i>Цель: Показать добычу сырья – боксита.</i>	
Экскаватор полностью доставлен в зону карьера и находится в вертикальном положение	4
Экскаватор хотя бы частично доставлен в зону карьера и находится в вертикальном положение	2
Ручка самосвала с рудой хотя бы частично перемещена в зону дробления	4
M3. Дробление боксита	Баллы
<i>Цель: Симуляция процесса дробления руды.</i>	
Вентиль повернут, измельченное сырье хотя бы частично загружено в контейнер	9
Сырье хотя бы частично загружено в дробильную установку	4
M4. Производство глинозёма	Баллы
<i>Цель: Демонстрация переработки измельченной руды.</i>	
Контейнер с измельченным бокситом полностью доставлен в зону производства	4
Контейнер с глиноземом полностью перемещен в зону электролиза	4
M5. Электролиз алюминия	Баллы
<i>Цель: Показать процесс получения жидкого алюминия.</i>	
Анод полностью размещен в обозначенном месте на предусмотренных креплениях	15
Механизм электролизера выдвинут, жидкий алюминий полностью загружен в тележку	9
M6. Перемещение алюминия	Баллы
<i>Цель: Перенос жидкого алюминия в зону формирования заготовок.</i>	

Жидкий алюминий полностью выгружен из тележки	9
Все колеса тележки полностью находятся в зоне формирования заготовок	4
М7. Формирование заготовок	Баллы
<i>Цель: Показать процесс литья алюминия в слитки.</i>	
Чушка выгружена на транспортировочный стол при помощи поворотного механизма конвейерной ленты выгрузки	9
Контейнер с легирующими элементами полностью доставлен в зону формирования заготовок	4
М8. Продукция из алюминия	Баллы
<i>Цель: Демонстрация конечного продукта производства.</i>	
Вентиль повернут до упора	9
Рулон полностью доставлен в зону запуска	4

Оценка и победители

Оценочная попытка (матч)

Каждая команда участвует в трех матчах в зачет, которые разделены временным промежутком. Этот временной промежуток необходим для движения робота на тренировочных полях. Его продолжительность зависит от организаторов соревновательной площадки.

Итоговый результат команды – среднее количество набранных баллов за три попытки.

Команда, набравшая наибольшее среднее количество баллов, становится победителем.

В случае равенства очков учитывается время выполнения всех заданий – выигрывает команда, затратившая меньше времени.

В случае полного равенства судьи могут назначить дополнительное испытание.

Начисление баллов

Каждая миссия имеет свою систему начисления баллов.

Баллы начисляются за выполнение миссий по регламенту.

Максимально возможное количество баллов – 100 баллов.

Штрафные баллы

Если участник касается робота вне зоны запуска во время 2,5- минутного матча - 2 балла штрафа и все дальнейшие миссии после касания не считаются до повторного перезапуска робота полностью из зоны запуска.

Судейство

Судьи вправе выносить решения по спорным ситуациям.

Все сложные спорные вопросы решает судейская коллегия под руководством главного судьи. Итоговый вердикт в отношении спорных вопросов выносит главный судья.

Решение судей можно оспорить до момента подписания протокола, апелляции после подписания участниками протокола не рассматриваются.

Правила безопасности при работе на поле

Запрещено использование огня, воды, высоких давлений и токсичных веществ.

Роботы должны быть безопасными для окружающих и конструкции поля.

Запрещено намеренное повреждение поля или элементов миссий.

Дополнительные условия

Команды могут откалибровать робота перед началом официального заезда.

Команды выставляют 1-2 участников за соревновательное поле во время матча с момента подготовки до подписания протокола.

В случае технической неисправности, по причинам не зависящим от команды, дается возможность перезапуска.

Список литературы для педагога

- 1) Демидов Д.Н. «Основы металлургии алюминия» // Учебное пособие, Екатеринбург, УрФУ, 2016.
- 2) Кириченко О.В. «Технология машиностроительного производства» // Методическое руководство, Ростов-на-Дону, Феникс, 2018.
- 3) Котов А.Е. «Технические науки для начинающих исследователей» // Книга для чтения школьникам, Волгоград, Учитель, 2018.
- 4) Левченко Е.Г. «Производство изделий из алюминия» // Справочное пособие, СПб.: Политехнический университет, 2014. Лунев Ю.М. «Материалы и методы строительства промышленных сооружений» // Учебное пособие, Новосибирск, НГУ, 2012.
- 5) Масленников Ф.Б. «Игры с LEGO: творчество и изобретательность» // Энциклопедия для родителей, Москва, Росмэн-Пресс, 2013.
- 6) Михайлов Р.П. «Краткий справочник инженера-металлурга» // Москва, Интернет Инжиниринг, 2015.

Список литературы для родителей и детей

- 1) Уварова Т.Ю. «Механизация и автоматизация металлургических процессов» // Учебное пособие, Нижний Новгород, Издательство Нижегородского университета, 2017.

Электронные ресурсы:

- 1) Что такое алюминий. <https://rutube.ru/video/336db77327df0105aa5d9bcb3ac9210a/?r=wd>
- 2) Процесс производства алюминия. <https://rutube.ru/video/98702be10c9293deff2817beca5cce14/?r=wd>
- 3) Уникальные свойства алюминия. <https://rutube.ru/video/8692bd0af39379dbeb442ccfe0c9dae1/?r=wd>
- 4) Использование алюминия. <https://rutube.ru/video/8ba68f6fecdd103a7c8d0dee752b07b3/?r=wd>
- 5) Профессии в алюминиевой отрасли. <https://rutube.ru/video/b4c1632007ee0cbe729facfd2e2169f/?r=wd>
- 6) Алюминий и экология. <https://rutube.ru/video/8597669dc9feba62e50a252385ae9a8d/?r=wd>
- 7) Достижения в алюминиевой отрасли. <https://rutube.ru/video/e5d455be0efe0a3227ced25410c5742a/?r=wd>
- 8) Алюминий в космосе. <https://rutube.ru/video/8744ee472a5902d345dbfb229f38c11b/?r=wd>
- 9) Чем алюминий лучше других металлов. <https://rutube.ru/video/bf4ab1836183f16839cf2cd90169527f/?r=wd>
- 10) Алюминий в спорте. <https://rutube.ru/video/299dcfa0a7e2cb6e1e0650e25f391746/?r=wd>
- 11) Алюминий и мода. <https://rutube.ru/video/5d35ca64ceb628e4bddf6c06d11a2307/?r=wd>
- 12) Как начать карьеру в алюминиевой отрасли. <https://rutube.ru/video/4b28ee02ecfe69fe80f0a79423ea3134/?r=wd>
- 13) Алюминий и автомобили. <https://rutube.ru/video/f4fc8e6e47c28f307fe14f4aa4d39feb/?r=wd>
- 14) Алюминий и технологии. <https://rutube.ru/video/d7fb6c7787268c937d5582137794cd3a/?r=wd>
- 15) Будущее алюминиевой отрасли. <https://rutube.ru/video/68e96b5b6cc2920a5d246cd45595b9a6/?r=wd>
- 16) Рабочая тетрадь: <https://cloud.mail.ru/public/g1AR/bjvStKQVL>
- 17) Книга конструктора: <https://cloud.mail.ru/public/3o6s/p1yBAEW3z>