



Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
городской Дворец детского и юношеского творчества



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАУ ДО БДЮТ
О.В. Михневич
Приказ от 25.04.2022г. №60



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Экстремальная робототехника и 3D моделирование»**

Возраст обучающихся: 8 -15 лет
Срок реализации: 3года

Автор-составитель:
Канюкин Артём Николаевич,
педагог дополнительного образования

г. Нижний Тагил
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	6
3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	8
4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	8
4.1. Учебный план	8
4.2. Календарный учебный график на учебный год	8
4.3. Материально-технические и кадровые условия	8
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	9
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ (рабочие программы модулей)	14

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы. Педагогическое сообщество при определении актуальных направлений деятельности, безусловно, ориентируется на стратегические цели национального проекта «Образование». Что касается системы дополнительного образования, то здесь педагоги учитывают федеральный подпроект «Успех каждого ребенка» и его региональную составляющую, задача которой – формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся. Данная программа **технической направленности**. Обучение по ней позволит технически одаренным учащимся реализовать свой творческий потенциал при подготовке к робототехническим соревнованиям.

Уникальность образовательной робототехники как междисциплинарного направления обучения школьников в интеграции знаний о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ. Классическими примерами конструкторов, предназначенных для знакомства с робототехникой, являются LEGO Mindstorms, ТРИК, Fischertechnik и другие наборы, оснащенные готовыми датчиками, приводами и набором стандартных деталей. Несомненным преимуществом таких наборов является простота работы с ними. К сожалению, использование данных образовательных конструкторов, не может в полной мере удовлетворять специфику при подготовке одаренных учащихся для участия в тех или иных робототехнических соревнованиях. Для решения данной проблемы необходимо активно и системно внедрять 3D технологии в образовательную робототехнику.

«Лаборатория робототехники» на базе МБУ ДО ГДДЮТ в 2020 году стала победителем с проектом «Экстремальная робототехника ЕВРАЗ Кубок РТК Мини» на грантовом конкурсе «Евраз: город друзей – город идей!». Цель проекта: создание региональной площадки в г. Нижний Тагил по проведению соревнований по экстремальной робототехнике «ЕВРАЗ-Кубок РТК Мини» для технически одаренных учащихся на специально оборудованном полигоне.

Целью проведения робототехнических соревнований Кубок РТК является создание условий для развития научно-технического творчества молодежи. В процессе создания робототехнических платформ участники познают технические науки, учатся создавать оригинальные конструкции и работать в команде. Таким образом, команды-участники становятся высококвалифицированными коллективами, которые способны решать самые сложные задачи, залогом их успеха становится развитие компетенций 4К: креативности, критического мышления, кооперации и коммуникации. Именно эти навыки 21 века смогут развить учащиеся, которые пройдут обучение по данной программе, что, несомненно, повысит их личную и

командную результативность при участии в робототехнических соревнованиях, а также будет способствовать личностному и профессиональному самоопределению в дальнейшем.

Отличительной особенностью программы является использование на занятиях конструкторов LEGO, лазерного станка с ЧПУ и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников среднего и старшего (10-15 лет) школьного возраста конструированию, 3D моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Новизна программы. Содержание данной программы построено таким образом, что учащиеся творческого объединения под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструкторов Lego, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой. Интеграция LEGO-робототехники и 3D моделирования в условиях данной программы будет способствовать освоению сложных соревновательных задач

Метод обучения школьников через научные исследования и творческие проекты позволяет выявить и отобрать из большого числа учащихся самых увлеченных и работоспособных, создание же необходимых условий и работа над мотивацией для осуществления творческой деятельности позволяет реализовать учащимся научно-технические замыслы. Это подтверждает и **педагогическую целесообразность** программы.

Программа «Экстремальная робототехника и 3D моделирование» разработана с учетом действующих нормативных правовых актов в сфере дополнительного образования:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ).
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
3. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года», утверждено Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-Р.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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» (далее - СанПиН).

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок).

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в [Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам](#), утвержденный [приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196](#)».

8. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

9. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

10. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологическим возможностям здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

11. «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (методические рекомендации). МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ. Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение Свердловской области «Дворец молодежи» Региональный модельный центр. Екатеринбург 2021г.

12. Согласно ФЗ № 273 (ст. 12. п.5) образовательные программы самостоятельно разрабатываются и утверждаются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, а именно Уставом МАУ ДО ГДДЮТ.

Целью программы является развитие творческого потенциала технически одаренных учащихся для последующего успешного участия в робототехнических соревнованиях.

Задачи программы:

1. Углубить и расширить знания по основным законам и принципам механики.
2. Способствовать формированию исследовательских умений, практических навыков конструирования.
3. Приобрести опыт практической деятельности в области трехмерного моделирования.
4. Развивать умение довести решение задачи до работающей модели, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
5. Сформировать умения работать в команде, эффективно распределять обязанности при решении творческих конструкторских задач.

Адресат программы. Работа по программе ориентирована на учащихся младшего и старшего подросткового возраста. Особое значение для учащегося в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации, им нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Со всем этим мы сталкиваемся на занятиях при работе с образовательными конструкторами Lego, а также с 3D моделированием, с последующей резкой моделей на лазерном станке с ЧПУ.

Срок реализации программы. Программа рассчитана на 1 год обучения: продвинутый уровень.

Занятия по программе проводятся два раза в неделю. Приоритет при наборе в группу для обучения по программе отдается учащимся, ранее прошедшим обучение по общеразвивающей программе технической направленности Robot-Master (2d и 3d моделирование) и/или показавшим достойный результат в соревнованиях и проектной деятельности.

Количество обучающихся в группе: минимальное количество 12 человек, максимальное – 15 человек.

Объем программы: 216 часов, из них 57 часов – теория (25% от общего объема), 159 – практика (75% от общего объема).

Формы реализации: очная форма. Возможна реализация программы с применением дистанционных образовательных технологий.

Уровень: продвинутый.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты
– учащиеся смогут изучить принципы работы сложных механизмов;

- учащиеся будут знать устройство робота как кибернетической системы;
- учащиеся приобретут навыки работы в графической среде Corel Draw 2020;
- учащиеся приобретут навыки работы с лазерным станком Rabbit 9060;
- учащиеся смогут конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов и датчиков, например, рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др.;
- учащиеся смогут ознакомиться с интерфейсом программы Laser Cut;
- учащиеся будут уметь ставить различные условия для резки модели, определять нужный размер модели;
- учащиеся будут знать элементы черчения: виды на чертеже, плоскости проекций.

Метапредметные результаты

- учащиеся овладеют основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов;
- учащиеся смогут выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;
- учащиеся овладеют обобщением и сравнением данных; подведением под понятие, выведением следствий; установлением причинно-следственных связей; построением логических цепочек рассуждений и т.д.;
- учащиеся смогут организовать собственную учебную деятельность, включающую целеполагание как постановку учебной задачи;
- учащиеся приобретут навыки планирования;
- учащиеся научатся делать выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- учащиеся приобретут навыки самостоятельного создания алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- учащиеся овладеют информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;
- учащиеся смогут использовать коммуникационные технологии в учебной деятельности и повседневной жизни.

Личностные результаты

- учащиеся смогут научиться осмысливать мотивы своих действий при выполнении заданий;

- учащиеся будут ориентироваться в области понимания причин успеха учебной деятельности;
- учащиеся получают возможность развить учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой частной задачи;
- учащиеся научатся критически относиться к информации и приобретут навык избирательности её восприятия;
- учащиеся смогут развить любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- учащиеся смогут развить внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- учащиеся получают возможность выражения самостоятельности суждений, приобретут независимость и нестандартность мышления;
- учащиеся получают возможность сформировать чувства справедливости, ответственности;
- учащиеся получают возможность профессионального самоопределения, ознакомления с профессиями инженерно-технической направленности.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Занятия проходят 6 часов в неделю, всего 216 часов в год.

Занятия разделены на академические часы (45 минут) с перерывами между ними по 10 минут.

Программа состоит из трех модулей, которые соответствуют уровням освоения программы. Рабочие программы модулей представлены в приложениях:

1. Приложение № 1. Рабочая программа модуля «Экстремальная робототехника и 3D моделирование».

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1. Учебный план

№	Модуль	Количество часов	Формы аттестации/контроля
1.	1 год обучения	216	соревнования
2.	2 год обучения	216	соревнования
3.	3 год обучения	216	соревнования

Календарный учебный график на 2022-2023 учебный год

1. С 15.08.2022-01.09.2022: Набор детей в объединения. Проведение родительских собраний, комплектование учебных групп.

2. Начало учебного года: с 1 сентября 2022 года.

3. Конец учебного года: 31 мая 2023 года

4. Продолжительность учебного года – 36 учебных недель.

5. С 01.06. по 31.08.2023 работа с летними оздоровительными лагерями дневного пребывания (работа кружков, организация досуговых программ). Выезды в ЗОЛ с игровыми программами. Реализация дополнительных общеразвивающих программ (краткосрочных).

6. Сроки продолжительности обучения:

<i>1 полугодие</i>	(с 01.09. по 31.12.2022)
<i>2 полугодие</i>	(с 10.01 по 31.05.2023)
<i>Летний период</i>	(с 01.06. по 31.08.2023)

4.3. Материально-технические и кадровые условия

<i>Материально-технические условия</i>	<i>Кадровые условия</i>
Компьютерная база лаборатории, конструктор Lego Mindstorms EV3, Lego 9695, дополнительные датчики. Ресурсный набор, полигон для экстремальной робототехники РТК Мини, мультимедиа аппарата. Слесарные инструменты, пиломатериалы. Технологические карты, методическое пособие по работе в программе CorelDRAW. ПО: Mindstorms Edu EV3. ПО: CorelDRAW. ПО: LaserCut Лазерный станок с ЧПУ Rabbit9060.	Канюкин Артем Николаевич, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории. Победитель Областного конкурса дополнительных общеразвивающих программ для одаренных детей и талантливой молодежи, в номинации «Инженерный талант» (2017 г.) Лауреат конкурса на соискание премии Губернатора Свердловской области педагогам дополнительного образования, осуществляющим обучение по дополнительным общеразвивающим программам технической направленности (2018, 2019 гг.). Призер конкурса на соискание премии Губернатора Свердловской области педагогам дополнительного образования, осуществляющим обучение по дополнительным общеразвивающим программам технической направленности (2020 г.).

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Уровень освоения материала выявляется в тестированиях, в выполнении практических упражнений и творческих заданий. В течение года ведется индивидуальное педагогическое наблюдение за творческим развитием каждого учащегося.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

Текущий контроль:

- осуществляется по результатам выполнения практических заданий, тематических состязаний роботов;
- взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- публичная выступление учащимися на соревнованиях различного уровня.

Итоговый контроль проводится в конце года обучения и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям программы.

Он может иметь форму открытых состязаний роботов по экстремальной робототехнике, внутри группы, между группами или между образовательными учреждениями.

Лист оценивания прохождения участником полигона РТК Мини:

I этаж

прыжок - 100 движение - 150	песок 45	шарики 45
	⊙ трава 10	⊙ <i>спец. корзина</i>
	крыша 35	камни 30

песок 45		трава 10	трава 10
крыша 35	шарики 45	трава 10	камни 30
керамз. 25	мрамор 25		

II этаж

решето квадр. 35	<i>стекло</i>				<i>стекло</i>	решето круг. 35
мост 50			<i>стекло</i>	камни 30	трава 10	крыша 35
трава 10	шипы 50	сетка 35	лёд 20	косые рампы 45	наклонная вверх - 45 вниз - 20	
лестница вверх - 300 вниз - 60						

III этаж

Н	кнопка 60 <i>стекло</i>	сетка 35	мост 50	лестница вверх - 300 вниз - 60
	камни 30	наклонная вверх - 45 вниз - 20		

Предмет	Захват	Количество	Доставка	Количество	
Маяк: красн, желт, син, зел	30		60		
Маяк: тяжелый	30		80		
Маяк: минибашенка	70		60		
Обломки	40		40		
Мишень	Точка маркером				
№1	20	40	60	80	100
№2	20	40	60	80	100
Действия с трубками	Баллы		Количество		
Извлечь	50				
Повернуть 180°	70				
Повернуть 360°	90				
Задание	Баллы	Количество пройденных ячеек/заданий			
Простые участки	30				
Сложные участки	45				
Захват маяка на перекрёстке	70				
Доставка маяка до перекрёстка	60				
Штраф			Отнимается баллов	Результат	
Штраф за починить/переместить робота (<i>только один раз</i>)			35		
Штраф за отваливающиеся детали (<i>сколько угодно раз</i>)			10		
Штраф за включение автономного режима кнопкой, расположенной на роботе (<i>только два раза (цикл вкл/выкл)</i>)			5		

– **СУММАРНЫЕ ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА ПОПЫТКУ**

Подсчитал:	Проверил #1:	Проверил #2:

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Занятия организуются с применением следующих методов:

- эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей);
- проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск ее решения обучающимися;

– исследовательский – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);

– репродуктивный – воспроизведение знаний и способов деятельности (форма: собиране моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнение по аналогу).

Образовательные технологии, используемые в работе, представлены:

– технологией проектного обучения (выполнение творческих проектов), технологией коллективной творческой деятельности (постоянная работа в паре, совместное принятие решений);

– технологией коллективного совместного обучения (работа в паре, принятие совместных решений, работа в парах сменного состава);

– технологией программированного обучения (работа с инструкциями, сборка модели по схеме, видео).

Дидактические материалы:

– дидактические материалы по модулю, которые содержат материал для работы с обучающимися по темам;

– инструкции и алгоритмы по проектированию моделей и для работы в программах;

– методическое описание образовательной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданова О.А. Кубок РТК, Робототехнические соревнования / О. А. Богданова. – Санкт-Петербург: ЦНИИ РТК, 2018. – 22 с.

2. Гребенникова, Е. Л. Основы моделирования, анимации и визуализации 3D-сцен в пакете Autodesk 3DS Max [Текст]: практикум / Е. Л. Гребенникова, Д. А. Булгаков; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. автономное образовательное учреждение высш. образования Санкт-Петербургский гос. ун-т аэрокосмического приборостроения. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2017. – 87 с.

3. Дмитриева, О. А. Образовательная робототехника [Текст]: лекции / О. А. Дмитриева; М-во образования и науки РФ, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Челябинский гос. пед. ун-т», [Пропедевтика формирования инженерной культуры учащихся в условиях модернизации Российского образования Всероссийская науч.-практическая конференция (4-5 декабря 2014 года)]. – Челябинск: Изд-во Челябинского гос. пед. ун-та, 2014. – 142 с.

4. Инженерная книга [Текст]: сборник лучших творческих проектов участников Всероссийских робототехнических соревнований «ИКаР» для решения реальных производственных задач / Гайкалов А. Г., Фомин Д. Е., Севрюгина И. С. и др.; ИКАР, РАОР. – Москва: Перо, 2017. – Ч. 1. – 160 с.

5. Лопотов А. В., Павлов В. А., Джинчарадзе А. К., Васильев В. В. Справочник «Роботы и робототехнические устройства. Стандартизированные

термины и определения / А. В. Лопотов и др. – Санкт-Петербург: ООО «Издательско-полиграфический комплекс «Гангут», 2020. – 61 с.

6. Марьясина, Т. Д. Образовательная робототехника / Т. Д. Марьясина. – Москва: Спутник+, 2019. – 39 с.

7. Подготовка турниров по робототехнике: практико-методический аспект: коллективная монография / Д. А. Слинкин, В. Е. Евдокимова, В. М. Гордиевских и др.; Министерство науки и высшего образования РФ, Шадринский государственный педагогический университет, Факультет информатики, математики и физики. – Шадринск: ШГПУ, 2020. – 116 с.

8. Теплова, А. Б. Робототехника [Текст]: учебно-методическое пособие / А. Б. Теплова, С. А. Аверин; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования». – Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2019. – 30 с.

Интернет-ресурсы

Название ресурса	Краткая характеристика содержания	Прямая ссылка на ресурс
Сайт «Роботы лего и робототехника»	Содержит инструкции по сборке, готовые решения возможных проектов по робототехнике, готовые задания	https://www.prorobot.ru/
Официальный сайт кубка РТК	Содержит описание всех профилей и категорий соревнований с указанием требований, критерий оценивания, примерными заданиями	https://cup.rtc.ru/
Группа VK: Laser_M51 макеты	Содержит файлы с готовыми чертежами, для лазерной резки	https://vk.com/laser_m51
Уроки Corel DRAW	Содержит курс видео уроков всех этапов работы с Corel DRAW	https://www.youtube.com/playlist?list=PLBCEC87C0BCFD1220

Приложение №3 к дополнительной
общеразвивающей программе
«Экстремальная робототехника и
3D моделирование».

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ «ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА И 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ».

1. Планируемые результаты реализации модуля

Предметные результаты:

- учащиеся смогут изучить принципы работы сложных механизмов;
- учащиеся приобретут навыки работы в графической среде Corel Draw 2020;
- учащиеся приобретут навыки работы с лазерным станком Rabbit 9060;
- учащиеся смогут конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов и датчиков, например, рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др.;
- учащиеся смогут ознакомиться с интерфейсом программы Laser Cut;
- учащиеся будут уметь ставить различные условия для резки модели, определять нужный размер модели;
- учащиеся будут знать элементы черчения: виды на чертеже, плоскости проекций.

Метапредметные результаты:

- учащиеся овладеют основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов;
- учащиеся приобретут навыки самостоятельного создания алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- учащиеся овладеют информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;

Личностные результаты:

– учащиеся получают возможность развить учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой частной задачи;

– учащиеся получают возможность профессионального самоопределения, ознакомления с профессиями инженерно-технической направленности.

2. Тематическое планирование

№	Наименование раздела, темы	Кол-во часов		
		общее	теория	практика
Введение. Работа с 3D ручкой.				
1.	Введение. Техника безопасности.	6	4	2
2.	Знакомство с лазерным станком Rabbit NX-9060. Технологии лазерной резки по дереву.	18	6	6
3.	Программы для 3D моделирования. Управляющие программы.	18	6	6
4.	3D ручка. Обрисовка по контурам.	9	2	7
5.	Пошаговое создание сложных моделей 3D ручкой.	18	6	21
Начальное 3D моделирование и лазерная резка.				
6.	Знакомство с программой «CorelDraw 2020».	9	3	6
7.	Основы изображения. Методы представления графических изображений.	12	3	9
8.	Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW.	9	3	6
9.	Лазерная резка. Этапы реализации.	27	3	12
Экстремальная робототехника.				
10.	Регламент соревнований по экстремальной робототехники.	3	2	1
11.	Полигон РТК: мини. Элементы полигона и их особенности	9	6	3
12.	Конструирование гусеничного транспортного средства с манипулятором, из образовательного набора LEGO Mindstorms EV3.	21	3	18
13.	Способы преодоления элементов полигона РТК Мини.	18	2	16
14.	Анализ прохождения элементов	3	2	1

	полигона РТК Мини.			
15.	Разработка универсальной конструкции транспортного средства с применением 3D технологий.	18	4	14
16.	Интеграция 3D модели с управляющими механизмами LEGO Mindstorms EV3.	15	1	14
17.	Итоговое занятие. Соревнования по экстремальной робототехнике «ЕВРАЗ Кубок РТК Мини».	3	1	2
	Итого	216	57	159

3. Содержание модуля

Тема 1. Введение. Техника безопасности.

Теория. Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом, в компьютерном классе. Задачи, решаемые средствами 3D моделирования. Применение 3D моделей в образовательной робототехнике.

Практика. Тестирование по технике безопасности.

Тема 2. Знакомство с лазерным станком Rabbit НХ-9060.

Теория. Принцип работы станка, составляющие компоненты. Управляющая консоль станка. Чистка и обработка зеркал. Юстировка. Технология векторной резки древесины.

Практика. Практическая работа №1 «Резка и сборка простых моделей по готовому чертежу».

Тема 3. Программы для 3D моделирования. Управляющие программы.

Теория. Краткий экскурс по программам для 3D моделирования: SketchUp; ArtCam; Blender; CorelDraw. Управляющая программа LaserCut. Плюсы и минусы программ. Применение в практике. Экспорт моделей в формат .dxf.

Практика. Практическая работа №2 «Тестирование по пройденному материалу». Практическая работа №3 «Подготовка готовой модели к лазерной резке».

Тема 4. 3D ручка. Обрисовка по контурам.

Теория. Техника безопасности при работе с 3D ручкой. Принцип работы 3D ручки. Используемый пластик. Примеры готовых работ.

Практика. Практическая работа №4 «Рисование по трафарету: герои компьютерных игр».

Тема 5. Пошаговое создание сложных моделей 3D ручкой.

Теория. Порядок составления сложных моделей 3D ручкой. Области применения моделей. Конкурсные мероприятия.

Практика. Практическая работа №5 «Новогодние 3D игрушки». Практическая работа №6 «Творческий проект 3D ручкой».

Тема 6. Знакомство с программой «CorelDraw 2020».

Теория. Введение в компьютерную графику. Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

Практика. Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов. Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков.

Тема 7. Основы изображения. Методы представления графических изображений.

Теория. Графические примитивы. Растровая графика. Достоинства и недостатки растровой графики. Векторная графика. Достоинства векторной графики. Недостатки векторной графики.

Практика. Выделение и преобразование объектов. Моделирование объектов. Практическая работа №7 «3D кузов внедорожника».

Тема 8. Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW.

Теория. Быстрый способ по соответствию масштаба отсканированного чертежа к масштабу рабочего пространства программы CorelDRAW при помощи инструмента PowerClip.

Практика. Практическая работа №8 «Работа над текстом».

Тема 9. Лазерная резка. Этапы реализации.

Теория. Подготовка и распил заготовок из фанеры нужного размера. Правильное расположение заготовки на рабочем столе лазерного станка. Свойства лазерной резки. Отправка файла на лазерный станок. Тестирование размера чертежа.

Практика. Лазерная резка моделей.

Тема 10. Регламент соревнований по экстремальной робототехнике.

Теория. История создания соревнований. Правила проведения, разбор регламента. Примеры участия команд МБУ ДО ГДДЮТ в соревнованиях по экстремальной робототехнике.

Практика. Тестирование по пройденному материалу.

Тема 11. Полигон РТК: мини. Элементы полигона и их особенности.

Теория. Элементы полигона: трава, мрамор, песок, черепица, керамзит, решето, косые ramпы, шипы, подвесной мост, омнитрубы. Особенности

преодоления. Возможные сложности и пути их преодоления. Дистанционное управление.

Практика. Прохождение элементов полигона на готовой роботизированной модели.

Тема 12. Конструирование гусеничного транспортного средства с манипулятором, из образовательного набора LEGO Mindstorms EV3.

Теория. Варианты исполнения. Полный привод. Грамотный выбор центра тяжести. Примеры манипулятора, особенности применения.

Практика. Практическая работа №9 «Конструирование гусеничного транспортного средства с манипулятором».

Тема 13. Способы преодоления элементов полигона РТК Мини.

Теория. Способы решения проблем с прохождением тех или иных элементов полигона во время заезда. Беседа «Спокойствие, грамотные решения и уравновешенность во время заезда».

Практика. Тренировочные заезды. Пробные соревнования.

Тема 14. Анализ прохождения элементов полигона РТК Мини.

Теория. Продуктивные действия участника соревнований по экстремальной робототехнике в перерыве между заездами. Разбор ситуаций: неудачная первая попытка; удачная первая попытка.

Практика. Моделирование ситуаций и их решение.

Тема 15. Разработка универсальной конструкции транспортного средства с применением 3D технологий.

Теория. Способы усовершенствования гусеничного транспортного средства. Использование кузова модели, вырезанного на лазерном станке. Варианты исполнения.

Практика. Моделирование чертежа в программе CorelDraw. Лазерная резка. Сборка модели.

Тема 16. Интеграция 3D модели с управляющими механизмами LEGO Mindstorms EV3.

Теория. Принципы скрепления деталей. Техника безопасности при работе с электроинструментом.

Практика. Установка сервомоторов, микропроцессора и манипулятора в 3D модель. Тестирование, испытание модели. Работа над ошибками.

Тема 17. Итоговое занятие. Соревнования по экстремальной робототехнике «ЕВРАЗ Кубок РТК: мини».

Теория. Подведение итогов учебного года. Цели и задачи на следующий учебный год. Порядок проведения соревнований.

Практика. Участие в Городских соревнованиях по экстремальной робототехнике «ЕВРАЗ Кубок РТК Мини».