

РЫБИНСКИЙ ФИЛИАЛ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО АВТОНОМНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ
ЦЕНТРА ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Детский технопарк «Кванториум»

Утверждаю
Директор  Талова Т.М.
«24» мая 2022 г.

Согласовано:
Методический совет
от «24» мая 2022 г.
Протокол № 5/6-10

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа



ПРОМРОБО
КВАНТУМ
«Основы робототехники»

Возраст обучающихся: 10-13 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:

Ухлин Денис Викторович,
педагог дополнительного образования

Консультант:

Куличкина Мария Алексеевна,
методист

Исполнители:

педагоги дополнительного
образования: Ухлин Д.В., Грибков Д.Н.,
Быкова А.М., Мищенко М.В.,
Потемкина В.И., Смирнов Н.В.,
Корчагин Е.В.

г. Рыбинск
2022 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Цель и задачи.....	5
1.2. Ожидаемые результаты	7
1.3. Особенности организации образовательного процесса	10
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	11
2.1. Учебно-тематический план 1-ого года обучения	11
2.2. Учебно-тематический план 2-ого года обучения	13
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	15
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	16
4.1. Содержание 1-ого года обучения	16
4.2. Содержание 2-ого года обучения	20
5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	25
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	26
6.1. Методическое обеспечение.....	26
6.2. Дидактическое обеспечение	27
6.3. Материально-техническое обеспечение	28
6.4. Кадровое обеспечение	29
7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	30
8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	39
8.1. Нормативно-правовые документы	39
8.2. Информационные источники для педагогов.....	40
8.3. Информационные источники для обучающихся	42

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Основы робототехники**» разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Федеральным Законом от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р; Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831); Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»; Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 2 ноября 2021 года N 27 «О внесении изменения в пункт 3 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 N 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»; Приказом № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»); Уставом ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов, и соответствующего научного направления – робототехники. Робототехника – интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет **техническую направленность** и предусматривает развитие не только профессиональных компетенций (hard-компетенций), таких как навыки начального

технического конструирования и программирования, ознакомление с основами алгоритмизации, развитие абстрактного мышления, но и универсальных компетенций (soft-компетенций) – навыков, не связанных с конкретной предметной областью, таких как развитие творческих способностей детей, изобретательности, умение работать в команде, работать с информацией.

Вид программы: модифицированная. Разработана на основании программы «Основы робототехники» Гасишвили Р.М. педагога дополнительного образования ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

По уровню организации образовательного процесса – программа модульная (содержит в себе 3 самостоятельных модуля. В первый год обучения реализуются модули: «Основы робототехники», «Шахматы», «Прикладная математика»; во второй год обучения - «Основы робототехники», «3D моделирование», «Технический английский язык».

Категория обучающихся: программа предназначена для работы с обучающимися 10-13 лет (4-6 классы общеобразовательной школы).

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей обучающимся сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Педагогическая целесообразность программы

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала.

Отличительные особенности программы

Занятия по данной программе проводятся в очной форме.

По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

1.1. Цель и задачи

Модуль	Цель модуля	Задачи обучения	Задачи развития	Задачи воспитания
Модуль «Основы робототехники» (1-2 год обучения)	Развитие технических, познавательных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучить правилам техники безопасности при работе с робототехническими устройствами, компьютерной техникой. 2. Обучить технической терминологии. 3. Сформировать у обучающихся техническую грамотность. 4. Обучить навыкам проектирования, моделирования, конструирования базовых робототехнических устройств. 5. Обучить приемам и технологиям разработки базовых алгоритмов в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. 6. Обучить базовому алгоритму проектно-исследовательской деятельности. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Развивать интерес к техническим знаниям, робототехнике, ее современному состоянию и перспективе развития. 2. Развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление. 	Задачи воспитания формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»: <ol style="list-style-type: none"> 1. Формировать у обучающихся духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.
Модуль «Прикладная математика» (развивающий блок, 1 год обучения)	Формирование у обучающихся общих и математических навыков и компетенций, необходимых для проектной работы (умение сотрудничать, способность к взаимодействию, организованность, умение решать проблемы, владение методами обработки данных, основами построения математических моделей с использованием численных методов).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучать основам комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности. 2. Обучать теории графов и поиска кратчайшего пути, основам технологии решения транспортных задач. 3. Обучать методам обработки данных, основам построения математических моделей с использованием численных методов. 4. Обучать навыку поиска и обработки информации, используя различные источники. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Развить навык работы с информацией, литературой, в том числе технической. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности.

<p>Модуль «Шахматы» (развивающий блок, 1 год обучения)</p>	<p>Развитие интеллектуальных и творческих способностей детей посредством обучения игре в шахматы.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучить понятиям и правилам шахматной игры. 2. Обучить приёмам тактики и стратегии шахматной игры. 3. Обучить решать шахматные комбинации на разные темы. 4. Обучить обучающихся самостоятельно анализировать шахматную позицию, видеть в позиции разные варианты. 		<p>Формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.</p>
<p>Модуль «Технический английский язык» (развивающий блок, 2 год обучения)</p>	<p>Формирование и развитие речевых, интеллектуальных и познавательных способностей обучающихся в процессе изучения технического английского языка.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучать основной технической терминологии на английском языке. 2. Обучать алгоритму чтения и перевода технической литературы на английском языке. 3. Обучать навыку говорения на английском языке с использованием технической терминологии. 4. Обучать навыку восприятия английской речи с использованием технической терминологии. 5. Развивать навыки обобщения полученной информации, а также навыки поиска необходимой информации в различных источниках и навыки критического мышления. 		
<p>Модуль «3D моделирование» (развивающий блок, 2 год обучения)</p>	<p>Формирование базовых знаний и умений в области черчения и работы в CAD системах, технологий 3D моделирования, 3D печати и практического применения полученных</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучить основам технического черчения на плоскости (2D). 2. Обучить навыкам объемного моделирования (3D). 3. Обучить подготовке заданий для лазерной резки с учётом особенностей данного способа обработки. 		

	навыков в создании моделей.	4. Обучить навыкам 3D печати и обслуживанию 3D принтеров, работающих по технологии FDM. 5. Обучить навыкам механической обработки, склейки, окраски.		
--	-----------------------------	---	--	--

1.2. Ожидаемые результаты

Ожидаемыми результатами освоения обучающимися модулей программы по соответствующим аспектам являются:			
Модуль	Обучающий аспект	Развивающий аспект	Воспитательный аспект
Модуль «Основы робототехники» (1-2 год обучения)	<p><i>1 год обучения:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Знание правил техники безопасности при работе с робототехническими устройствами, компьютерной техникой. Знание технической терминологии: название деталей, основные виды базовых механизмов. Сформирована первичная техническая грамотность: знание базовых параметров робототехнических устройств. Владеют навыком конструирования базовых робототехнических устройств. Владение приемами и технологиями разработки базовых алгоритмов в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. <p><i>2 год обучения:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Знание технической терминологии: виды сложных механизмов, классификация манипуляторов. Сформирована техническая грамотность: знание принципов действия электронных компонентов конструктора. Владеют навыком проектирования, моделирования конструирования робототехнических устройств Владение приемами и технологиями разработки алгоритмов углубленного уровня в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. Владение базовым алгоритмом проектно-исследовательской деятельности. 	<ol style="list-style-type: none"> Развитие интереса к техническим знаниям, робототехнике, ее современному состоянию и перспективе развития. Развитие памяти, внимания, логического, пространственного и аналитического мышления, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой. Развитие навыка работы с информацией, литературой, в том 	<p>Ожидаемыми результатами обучающимися по воспитательному аспекту формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг».</p> <p>К концу освоения образовательной программы обучающийся будет демонстрировать сформированные уровни:</p> <ol style="list-style-type: none"> Духовно-нравственных и гражданско-правовых ценностей, чувства

<p>Модуль «Прикладная математика» (развивающий блок, 1 год обучения)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знание основ комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, теории графов. 2. Умение использовать инструменты Microsoft Excel, владение методами обработки данных, знание способов построения математических моделей. 3. Владение навыком поиска и обработки информации. 	<p>числе технической.</p>	<p>причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;</p> <p>2. Внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности;</p> <p>3. Мотивации к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.</p>
<p>Модуль «Шахматы» (развивающий блок, 1 год обучения)</p>	<p><i>Знание:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. шахматных терминов и шахматных фигур, понятий и правил шахматной игры; 2. сравнительной ценности фигур (абсолютной и относительной); 3. истории шахмат и выдающихся шахматистов; 4. приёмов тактики и стратегии шахматной игры. <p><i>Умение:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. записывать шахматную партию; 2. решать шахматные комбинации на разные темы; 3. самостоятельно анализировать шахматную позицию, видеть в позиции разные варианты. 		
<p>Модуль «Технический английский язык» (развивающий блок, 2 год обучения)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Владение основной технической терминологией на английском языке; 2. Владение и умение применять алгоритм чтения и перевода технической литературы на английском языке; 3. Владение навыком говорения на английском языке с использованием технической терминологии; 4. Владение навыком восприятия английской речи на английском языке с использованием технической терминологии. 5. Владение навыками обобщения полученной информации, а также навыками поиска необходимой информации в различных источниках и навыками критического мышления. 		
<p>Модуль «3D моделирование» (развивающий блок, 2 год обучения)</p>	<p><i>Знание:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. техники безопасности и правила поведения при работе с оборудованием; 2. основ технического черчения на плоскости (2D) и построения 3D моделей в CAD системах; 3. принципов работы, устройство и основные настройки 3D принтеров; 4. правил оформления чертежей по нормам ЕСКД. 		

	<p><i>Умение:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. искать, и анализировать информацию; 2. создавать, редактировать и преобразовывать 3D модели; 3. создавать грамотные чертежи; 4. изготовить изделие по созданному чертежу или модели с помощью 3D принтера или подготовить задание для станка лазерной резки. 5. дорабатывать, окрашивать, собирать изделия. 6. грамотно выбирать технологии, материалы для создания изделия. 7. применять знания, умения и навыки по 3D моделированию и прототипированию при подготовке научно-исследовательских и инженерных проектов. 		
--	--	--	--

1.3. Особенности организации образовательного процесса

Срок реализации программы: программа рассчитана на 2 года обучения, 216 академических часов в учебный год, 144 часа посвящены изучению непосредственно предмета по основному модулю «Основы робототехники», а 72 часа отводятся на развивающий блок программы: 1-ый год обучения: модуль «Шахматы» (36 часов) и модуль «Прикладная математика» (36 часов); 2-ой год обучения: модуль «3-D моделирование» (36 часов) и «Технический английский язык» (36 часов).

Режим реализации: занятия по модулю «Основы робототехники» проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с перерывом 10 минут. 1 занятие в неделю (2 академических часа) отводится на развивающий блок программы.

Группа обучающихся формируется из расчета не более 12 человек.

Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам: Постановление Главного гос. санитарного врача РФ от 30.06.2020 №16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»; Постановление Главного гос. санитарного врача РФ от 2 ноября 2021 года № 27 «О внесении изменения в пункт 3 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 №16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»; Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 28.09.2020 №28.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2.1. Учебно-тематический план 1-ого года обучения

№	Раздел	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль «Основы робототехники»					
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1	2	Опрос
2.	Основы конструирования.	4	14	18	Практическое задание
3.	Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	8	20	28	Практическое задание
4.	Основы проектной деятельности. Подготовка проектных работ.	6	37	43	Практическое задание
5.	Работа с интернет-источниками информации.	1	3	4	Практическое задание
6.	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.	2	20	22	Практическое задание
7.	Подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.	2	15	17	Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.
8.	Защита проектов. Подведение итогов.	0	10	10	Презентация проекта
ИТОГО по модулю «Основы робототехники»:		24	120	144	
Модуль «Прикладная математика» (развивающий блок)					
1.	Введение в математику.	1	1	2	Вводный тест.
2.	Высшая математика	8	6	14	
2.1	Теория множеств	1	1	2	Устный опрос
2.2	Математическая логика	1	1	2	Устный опрос
2.3	Теория вероятности	1	1	2	Практическое задание
2.4	Комбинаторика	1	1	2	Индивидуальные карточки с заданиями различного типа
2.5	Теория графов	1	2	3	Практическое

					задание
2.6	Матрицы	2	1	3	Индивидуальные карточки с заданиями различного типа
3.	Математика в Microsoft Excel	6	8	14	
3.1	Работа с листами. Ввод данных и их форматирование	1	1	2	Практическое задание
3.2	Математические функции	2	1	3	Практическое задание
3.3	Логические функции	1	2	3	Практическое задание
3.4	Статистические функции	1	2	3	Практическое задание
3.5	Аналитические инструменты Excel	1	2	3	Практическое задание
4.	Практическая работа с использованием изученных методов		4	4	Зачет в форме практического задания
5.	Итоговое занятие	1	1	2	Тестирование
ИТОГО по модулю «Прикладная математика» (развивающий блок):		15	21	36	
Модуль «Шахматы» (развивающий блок)					
1.	Вводное занятие	1	1	2	–
2.	Правила шахматной игры. Простейшие сведения об окончаниях	2	4	6	Решение шахматных задач
3.	Дебют и его характеристика	2	4	6	Решение шахматных задач
4.	Миттельшпиль и эндшпиль	1	3	4	Решение шахматных задач
5.	Шахматная композиция (задачи и этюды)	1	3	4	Решение шахматных задач
6.	Чемпионы мира. Российская шахматная школа.	1	3	4	Решение шахматных задач
7.	Шахматная практика: тренировочные партии и сеансы одновременной игры	–	10	10	Решение шахматных задач
ИТОГО по модулю «Шахматы» (развивающий блок):		8	28	36	
ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ ЗА 1-ЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ:		93	123	216	

2.2. Учебно-тематический план 2-ого года обучения

№	Раздел	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль «Основы робототехники»					
1.	Техника безопасности. Проверка знаний, умений и навыков.	1	1	2	Опрос
2.	Повторение ранее пройденного материала.	2	4	6	Практическое задание
3.	Программирование.	4	14	18	Практическое задание
4.	Проектная деятельность. Подготовка проектных работ.	4	22	26	Практическое задание
5.	Работа с интернет-источниками информации.	2	2	4	Практическое задание
6.	Подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.	4	14	18	Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.
7.	FLL – First LEGO League	6	25	31	Участие в соревнованиях
8.	Работа с кейсами федерального оператора.	4	21	25	Практическое задание
9.	Защита проектов. Подведение итогов	4	10	14	Презентация проекта
ИТОГО по модулю «Основы робототехники»:		31	113	144	
Модуль «Технический английский язык» (развивающий блок)					
1.	Вводное занятие	1	1	2	Опрос
2.	Жизнь в цифровую эпоху	1	1	2	Практические задания
3.	Составные части компьютера	1	1	2	Практические задания
4.	Устройства ввода данных на компьютере	1	1	2	Практические задания
5.	Поймай изображение! Лови момент! Carpe diem! (сканеры, фотоаппараты, видеокамеры).	2	2	4	Практические задания
6.	Типы мониторов	1	1	2	Практические задания

7.	Эргономика. Правила работы за компьютером	1	1	2	Практические задания
8.	Занятие по обобщению и систематизации новой лексики	1	1	2	Практические задания
9.	Типы принтеров. Их возможности	2	2	4	Практические задания
10.	Информационные технологии для людей с ограниченными возможностями	2	2	4	Практические задания
11.	Предлоги места: at, on, in	2	2	4	Практические задания
12.	Предлоги времени: at, on, in	1	1	2	Практические задания
13.	Подготовка презентации проектной работы на английском языке	1	1	2	Практические задания
14.	Итоговое занятие. Диагностическая работа	1	1	2	Практические задания
ИТОГО по модулю «Технический английский язык» (развивающий блок):		18	18	36	
Модуль «3D-моделирование» (развивающий блок)					
1	Введение. Техника безопасности	1	1	2	Опрос
2	Кейс «Шкатулка»	2	8	10	Практическое задание
3	Кейс «Брелок»	2	2	4	Практическое задание
4	Кейс «Механизмы»	2	10	12	Практическое задание
5	Чертежи	2	4	6	Практическое задание
6	Подведение итогов	1	1	2	Обсуждение, анализ
ИТОГО по модулю «3D-моделирование» (развивающий блок):		10	26	36	
ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ ЗА 2-ОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ:		59	157	216	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Первый год обучения

Начало занятий: 5 сентября

Окончание занятий: 31 мая

№	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
1	36	108	216	3 раза в неделю по 2 ак. часа

Второй год обучения

Начало занятий: 5 сентября

Окончание занятий: 31 мая

№	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
1	36	108	216	3 раза в неделю по 2 ак. часа

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Содержание 1-ого года обучения

Модуль «Основы робототехники»

1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 часа)

Теория (1 час): Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Практика (2 часа): Опрос по технике безопасности.

2. Основы конструирования (18 часов)

Теория (4 часа): Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта. Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Практика (14 часов): Кейс «Тягач с одним мотором», «Гоночный автомобиль», «Канатная дорога».

3. Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3 (28 часов)

Тема 3.1.: Обзор среды программирования (2 часа)

Теория (1 час): Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB-соединение. Bluetooth-соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Практика (1 час): Запуск программы. Включение и подключение робота.

Тема 3.2.: Моторы. Программирование движений по различным траекториям (8 часов)

Теория (2 часа): Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомоторов. Зеленая палитра блоков (Действия). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки «Большой мотор» и «Средний мотор». Выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление»

Практика (6 часов): Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние. Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Тема 3.3.: Работа с подсветкой, экраном и звуком (6 часов)

Теория (2 часа): Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран.

Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Задания для самостоятельной работы.

Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Практика (4 часа): Решение логических задач.

Тема 3.4.: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием (4 часа)

Теория (1 час): Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки

программы.

Практика (3 часа): Решение логических задач. Кейс «Робот-доставщик». Игровое поле «Космическое путешествие».

Тема 3.5.: Структура «Переключатель» (6 часов)

Теория (1 час): Если – то. Блок «Переключатель». Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре Переключатель.

Практика (5 часов): Игровое поле «Космическое путешествие».

Тема 3.6.: Работа с датчиками. Датчик касания (4 часов)

Теория (1 час): Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Датчик цвета.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Выбор режима работы датчика. Режим определения и сравнения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности внешнего освещения. Режим калибровки датчика. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Датчик гироскопический.

Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения.

Режимы работы датчика гироскоп.

Датчик ультразвуковой.

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Инфракрасный датчик.

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Практика (3 часа): Кейс «Кегельринг». Игровое поле «Космическое путешествие».

4. Основы проектной деятельности. Подготовка проектных работ. (43 часа)

Теория (6 часов): Знакомство с терминами: «Проект», «Проектная группа», «Проблематизация». Алгоритм создания проекта, основные этапы работы над проектом. Техника постановки цели по «SMART. Требования к публичному выступлению.

Практика (16 часов): Игра «Узнай изобретение». Игра «Золотая рыбка». Подготовка индивидуального или группового проекта.

5. Работа с интернет-источниками информации. (4 часа)

Теория (1 час): Особенности работы с информацией: поиск, обработка, сортировка, верификация и пр.

Практика (3 часа): Поиск информации об описания моделей роботов и инструкций к ним, идей для создания проектов.

6. Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач (22 часа)

Теория (2 часа): Виды захватов и манипуляторов. Гусеничные платформы. Подъемный механизм.

Практика (20 часов): Разработка, сборка, программирование и тестирование роботов для решения различных задач. Работа в программе LDD (Lego Digital Designer) – создание инструкции к роботу.

7. Подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д. (17 часов)

Теория (2 часа): Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, в частности с видами соревнований. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида

соревнований.

Тема 7.1. Соревнования «Сумо» (4 часа)

Практика (4 часа): Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Соревнования.

Тема 7.2. Программирование движения по линии (5 часов)

Практика (5 часов): Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления). Алгоритм «Волна». Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Тема 7.3. Соревнования «Кегельринг» (4 часа)

Практика (4 часа): Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота.

Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Тема 7.4. Подготовка к региональным соревнованиям (2 часа)

Практика (2 часа): Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Разработка робота. Инженерная книга. Тренировка на полях.

Тема 7.5. Внутренние соревнования (2 часа):

Практика (2 часа): Подготовка. Соревнования. Результаты.

8. Защита проектов (10 часов)

Практика (10 часов): Подготовка и презентация проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

Модуль «Шахматы» (развивающий блок)

Тема 1. Вводное занятие

Теория (1 час): Введение в программу «Шахматы». Знакомство с содержанием программы. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в кабинете, на улице. Правила дорожного движения.

История происхождения шахмат. Легенды о шахматах.

Шахматная доска; Шахматные фигуры; Начальное положение. Понятие о горизонтали, вертикали, диагонали. Знакомство с шахматными фигурами и их функциями в игре. Расстановка шахматных фигур.

Практика (1 час): Игровая практика.

Тема 2. Правила шахматной игры. Простейшие сведения об окончаниях

Теория (2 часа): Различные системы проведения шахматных соревнований. Правила игры. Правила турнирного поведения. Различные виды пешечных окончаний.

Практика (4 часа): Решение шахматных задач. Игровая практика.

Тема 3. Дебют и его характеристика

Теория (2 часа): Дебют - начальная стадия шахматной партии. Три вида дебютов: открытые, полуоткрытые, закрытые.

Практика (4 часа): Решение шахматных задач. Игровая практика.

Тема 4. Миттельшпиль и эндшпиль

Теория (1 час): Основы миттельшпиля. Самые общие рекомендации о том, как играть в середине шахматной партии. Тактические приемы. Связка в миттельшпилю. Двойной удар. Открытое нападение. Открытый шах. Двойной шах. Матовые комбинации на мат в 3 хода. Комбинации для достижения ничьей. Основы эндшпиля. Элементарные окончания. Самые общие рекомендации о том, как играть в эндшпилю. Тактические приемы.

Практика (3 часа): Решение шахматных задач. Игровая практика.

Тема 5. Шахматная композиция (задачи и этюды)

Теория (1 час): Шахматная композиция – особая область творческой деятельности в шахматах. Различают два вида шахматной композиции: задачи – искусственные позиции с целью поставить мат в указанное число ходов, и этюды – позиции, близкие к игровым, в которых требуется найти путь к выигрышу или ничье.

Практика (3 часа): Разбор специально подобранных позиций, решение тематических этюдов.

Тема 6. Чемпионы мира. Российская шахматная школа

Теория (1 час): Великие шахматисты мира и России. «Русская шахматная школа» – лидирующая в России сеть шахматных школ международного класса для детей и взрослых. Методика обучения создана при участии гроссмейстеров, педагогов и психологов высокого уровня. Программа включает весь цикл профессионального и дополнительного шахматного образования. Примеры партий различных гроссмейстеров.

Практика (3 часа): Игровая практика. Анализ партий.

Тема 7. Шахматная практика: тренировочные партии и сеансы одновременной игры

Практика (10 часов): Закрепление теоретических знаний. Игровая практика. Правила проведения соревнований. Подготовка к соревнованиям. Участие в соревнованиях различного уровня.

Модуль «Прикладная математика» (развивающий блок)

1. Введение в математику (2 часа)

Теория (1 час): Основные разделы математики; объекты, изучаемые математикой, математическая модель; применение разделов математики в различных профессиях. Техника безопасности, правила поведения.

Практика (1 час): Головоломки, тематический кроссворд.

2. Высшая математика (14 часов)

Тема 2.1. Теория множеств (2 часа)

Теория (1 час): Понятия множества, подмножества; действия с множествами.

Практика (1 час): Решение задач с помощью теории множеств.

2.2. Математическая логика (2 часа)

Теория (1 час): Высказывание, как объект изучения математической логики, действия с высказываниями.

Практика (1 час): Решение задач с применением математической логики.

2.3. Теория вероятности (2 часа)

Теория (1 час): Основная формула вероятности.

Практика (1 час): Поиск процессов, отражающих вероятностный подход,

2.4. Комбинаторика (2 часа)

Теория (1 час): Перебор, как основной способ решения в комбинаторике. Перестановки и сочетания. Факториал числа.

Практика (1 час): Решение комбинаторных задач.

2.5. Теория графов (3 часа)

Теория (1 час): Основы теории графов, транспортная задача.

Практика (2 часа): Применение метода поиска кратчайшего пути.

2.6. Матрицы (3 часа)

Теория (2 часа): Определение матрицы, действия с матрицами.

Практика (1 час): Матричный тренажер.

3. Математика в Microsoft Excel (14 часов)

3.1 Работа с листами. Ввод данных и их форматирование (2 часа)

Теория (1 час): Элементы книги Excel, методы ввода и форматирования данных,

работа с разными видами меню.

Практика (1 час): Практическая работа №1, первая часть.

3.2 Математические функции (3 часа)

Теория (2 часа): Основные математические функции.

Практика (1 час): Практическая работа №1, вторая часть.

Логические функции (3 часа)

Теория (1 час): Основные логические функции.

Практика (2 часа): Практическая работа № 2.

3.4 Статистические функции (3 часа)

Теория (1 час): Основные статистические функции.

Практика (2 часа): Практическая работа № 3.

Аналитические инструменты Excel (3 часа)

Теория (1 час): Инструмент «Таблица», сортировка, группировка, фильтрация, срезы данных.

Практика (2 часа): практическая работа № 4.

4. Практическая работа с использованием изученных методов (4 часа)

Практика (4 час): Практикум по формулам Excel с повышением уровня сложности.

5. Итоговое занятие (2 часа)

Теория (1 час): Повторение пройденного материала, решение занимательных задач.

Практика (1 час): Итоговое тестирование.

4.2. Содержание 2-ого года обучения

Модуль «Основы робототехники»

1. Техника безопасности. Проверка остаточных знаний (2 часа)

Теория (1 час): Инструктаж по ТБ. Введение в образовательную программу второго года обучения: цели, задачи, содержание.

Практика (1 час): Опрос по ТБ. Вводный контроль.

2. Повторение ранее пройденного материала (6 часов)

Теория (2 часа): Сборка простых конструкций роботов. Использование датчиков в конструкциях и составление простейших алгоритмов.

Практика (4 часа): Сборка базовой тележки по инструкции. Конструирование захвата. Установка датчиков.

3. Программирование (18 часов)

Теория (4 часа): Углубленное программирование в среде LEGO Mindstorms EV3.

Использование блоков «Математика», «Переменная», «Округление» и др. Их применение в алгоритмах, личных и командных проектов. Использование желтой палитры программирования «Датчик».

Практика (14 часов): Составление алгоритмов для решения различных задач.

4. Проектная деятельность. Подготовка проектных работ (26 часов)

Теория (4 часа): Что такое проект и что необходимо для его реализации?. Методы генерации идей. Знакомство с требованиями к публичному выступлению. Основы командной работы, распределение ролей в команде.

Практика (22 часа): Творческое задание «Построй мост». Игра «Кому и зачем». Мозговой штурм на тему «идея для группового проекта». Упражнения «Интервью» и «Человек на стуле».

5. Работа с интернет-источниками информации (4 часа)

Теория (2 часа): Особенности работы с информацией: поиск, обработка, сортировка, верификация и пр.

Практика (2 часа): Поиск задач и проблем современного мира для создания модели работа способного решить их.

6. Подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д. (18 часов)

Теория (4 часа): Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, в частности с видами соревнований. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика (14 часов): Сборка роботов, составление возможных алгоритмов для выполнения соревновательного задания. Тестирование роботов и соревнование внутри группы. Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.

7. FLL – First LEGO League (Первая ЛЕГО Лига (31 час))

Теория (6 часов): Что такое FLL? Особенности участия, требования.

Практика (25 часов): Подготовка и участие в соревнованиях.

8. Работа с кейсами Федерального оператора (25 часов)

Теория (4 часа): Что такое «кейс»? Особенности кейсов. Алгоритм работы с кейсами.

Практика (21 час): Работа над актуальными кейсами.

9. Защита проектов (14 часов)

Теория (4 часа): Особенности презентации проектов.

Практика (10 часов): Подготовка и презентация проектов на открытом занятии, конференции, родительском собрании и др. мероприятиях.

Модуль «Технический английский язык» (развивающий блок)

1. Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): Знакомство с целями обучения. Органы речи. Звуки. Артикуляция согласных звуков.

Практика (1 час): Говорение, аудирование. Рассказ о себе. Грамматика, фонетика, лексика.

2. Жизнь в цифровую эпоху (2 часа)

Теория (1 час):

- изучение базовой лексики по теме применения цифровых технологий в современных условиях (чтение текста The digital age);

- расширение словарного запаса по общеупотребительной лексике (использование компьютеров в образовании, науке, банках, библиотеках, аэропортах и т.д.);

- диалогическая речь: какую работу выполняют компьютеры в нашей жизни;

- словосочетания, устойчивые выражения;

- настоящее простое время (Present Simple), глагол to be.

Практика (1 час): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

3. Составные части компьютера (2 часа)

Теория (1 час):

- типы компьютеров (суперкомпьютер, ПК, планшет, ноутбук, PDA);

- работа с текстом What is a computer? (лексика: термины, касающиеся названий составных частей компьютера – материальной части и программного обеспечения);

- проведение параллелей в области заимствований слов (слова-друзья из английского языка, схожие по написанию, звучанию и смыслу);

- умение находить синонимы и синонимичные выражения по описаниям;

- умение описывать рисунок, составить рассказ по рисунку;

- закрепление в речи выражений, обозначающих классификацию предметов и явлений по какому-либо признаку;

- прием-игра «Назови слово на последнюю букву слова товарища» (играем по цепочке по аналогии с игрой в названия городов);

- идиомы в английском языке – test your idioms (тест на знание фразеологизмов английского языка); обсуждение результатов;
- грамматика: построение предложения в английском языке; словообразование, многозначные слова, однокоренные слова; построение выражений с целью классификации предметов и явлений.

Практика (1 час): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

4. Устройства ввода данных на компьютере (2 часа)

Теория (1 час):

- виды устройств ввода информации на компьютер – работа с изображениями;
- построение грамматических конструкций, описывающих функции и возможности устройства;
- клавиатура: классификация клавиш; работа над поиском синонимов к словам и выражениям в задании учебника;
- действия компьютерной мыши: работа с текстом Mouse actions, в котором требуется вставить нужные слова (новая лексика).

Практика (1 час): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

Работа в парах: игра «Загадай другу устройство, не называя его, а описывая».

5. Поймай изображение! Лови момент! Carpe diem! (сканеры, фотоаппараты, видеокамеры) (4 часа)

Теория (2 часа):

- виды устройств ввода информации на компьютер – работа с изображениями;
- построение грамматических конструкций, описывающих функции и возможности устройства;
- клавиатура: классификация клавиш; работа над поиском синонимов к словам и выражениям в задании учебника;
- действия компьютерной мыши: работа с текстом Mouse actions, в котором требуется вставить нужные слова (новая лексика);
- грамматика: образование превосходной степени сравнения прилагательных; отработка и тренировка употребления прилагательных в превосходной степени в устной и письменной речи;
- словообразование прилагательных и существительных;
- работа с текстом пресс-релиза Kodak, заполнение пропусков в тексте, отработка полученных знаний и умений.

Практика (2 часа): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

Работа в парах: игра «Загадай другу устройство, не называя его, а описывая».

Защита проекта «Фотокамера будущего», выступления учащихся со своими рекламными текстами.

6. Типы мониторов (2 часа)

Теория (1 час):

- введение в тему, ответы на вопросы;
- работа с новой лексикой, заполнение пропусков в предложениях учебника подходящими по смыслу новыми словами;
- работа с текстом How screen displays work, ответы на вопросы УМК;
- отработка новой лексики в устных и письменных играх.

Практика (1 час): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

7. Эргономика. Правила работы за компьютером (2 часа)

Теория (1 час): грамматика: изучение и отработка конструкции - как дать инструкцию или совет.

Практика (1 час): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

Эргономика: разработка проектов в группах – «Как сделать оснащение школы более эргономичным».

8. Занятие по обобщению и систематизации новой лексики (2 часа)

Теория (2 часа): Обобщение и систематизация новой лексики.

Практика (2 часа): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

9. Типы принтеров. Их возможности (4 часа)

Теория (2 часа):

- работа с изображениями: типы принтеров; обобщение жизненного опыта учащихся;

- знакомство с новой лексикой;

- работа с текстом *What type of printer should I buy?*

- подбор синонимов к выражениям из текста, задание из УМК;

- использование вводных слов для органичного построения высказывания; обобщение опыта учащихся, изучение нового материала, поиск подобных конструкций в тексте;

- сравнительная степень прилагательных: отработка навыков в устной и письменной речи.

Практика (2 часа): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

Работа в группах с тремя текстами технической направленности (тема – «Принтеры»), выполнение заданий УМК и педагога.

10. Информационные технологии для людей с ограниченными возможностями (4 часа)

Теория (2 часа):

- вводная беседа о толерантном отношении к людям с ОВЗ, работа с изображениями;

- изучение новой лексики;

- ответы на вопросы;

- работа с текстом (часть 1) – *Computers for the disabled*;

- обобщение знаний, полученных на предыдущем занятии; употребление новой лексики и грамматических структур в речи;

- работа со второй частью текста *Computers for the disabled*;

- решение кроссворда по теме;

- построение словосочетаний, где существительное выступает в роли определения.

Практика (2 часа): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

11. Предлоги места: at, on, in (4 часа)

Теория (2 часа):

- отработка грамматического материала при выполнении устных и письменных заданий;

- употребление предлогов при построении фраз на основе изученной лексики.

Практика (2 часа): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

12. Предлоги времени: at, on, in (2 часа)

Теория (1 час):

- отработка грамматического материала при выполнении устных и письменных заданий;

- употребление предлогов при построении фраз на основе изученной лексики.

Практика (1 час): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

13. Подготовка презентации проектной работы на английском языке (2 часа)

Теория (1 час): Отработка грамматического материала при выполнении презентации.

Практика (1 час): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

13. Подготовка презентации проектной работы на английском языке (2 часа)

Теория (1 час): Отработка грамматического материала и лексики при выполнении презентации.

Практика (1 час): Говорение, аудирование. Грамматика, фонетика, лексика.

14. Итоговое занятие. Диагностическая работа (2 часа)

Теория (1 час): Подведение итогов.

Практика (1 час): Диагностическая работа (дифференцированные задания).

Модуль «3D моделирование» (развивающий блок)

1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности (2 часа)

Теория (2 часа): Задачи и план работы учебной группы. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Демонстрация работ, используемых технологий, основные принципы работы.

2. Кейс «Шкатулка» (10 часа)

Теория (2 часа): Основные принципы работы в программе «Компас 3D» в режиме плоского черчения: Управление видом, размеры, создание и редактирование геометрических элементов, копирование, отражение, удаление и прочие базовые операции.

Демонстрация примеров работ и обсуждение возможные варианты конструкции шкатулок.

Практика (8 час): Создание шкатулки из фанеры методом лазерной резки:

- воспроизведение готового чертежа по подробной инструкции, для отработки навыков работы в программе.

- создание собственного варианта шкатулки исходя из примеров с воплощением собственных идей конструкции, для понимания принципов построения пространственных конструкций из фанеры.

- подготовка чертежей под лазерную резку (раскладка на материал)

- обработка, сборка готового изделия.

3. Кейс «Брелок» (4 часа)

Теория (2 часа): Основные принципы работы в программе «Компас 3D» в режиме 3D моделирования: Управление видом, создание и редактирование эскизов, операции выдавливания, вырезания, вращения и прочие базовые операции.

Демонстрация примеров работ и обсуждение возможных вариантов.

Демонстрация работы в программе - слайсера. Основные настройки режимов 3D печати, правила работы с 3D принтером.

Практика (2 час): Создание первой 3D печатной модели брелока :

- моделирование брелока посредством программы Компас 3D;

- подготовка к печати и печать модели на 3D принтере;

- постпечатная обработка распечатанной модели (механическое удаление каймы, поддержек и прочих артефактов печати).

4. Кейс «Механизмы» (12 часов)

Теория (2 часа): Основные принципы чтения чертежей, понятия вида, разреза, сечения, демонстрируются принципы работы в сборках.

Практика (10 часов): Создание 3D печатной модели механизма по предложенным чертежам.

- моделирование основных деталей и сборка действующего механизма в режиме сборки;

- подготовка к печати и печать модели на 3D принтере;

- постпечатная обработка распечатанной модели (механическое удаление каймы, поддержек и прочих артефактов печати), сборка действующего механизма.

5. Чертежи (6 часов)

Теория (2 часа): Основные принципы построения чертежей в программе Компас 3D и правила их оформления, согласно ЕСКД.

Практика (4 часов): Задания на выполнение и оформление чертежей.

6. Подведение итогов (2 часа)

Теория (1 час): Подведение образовательных итогов.

Практика (1 час): Рефлексия. Демонстрация готовых работ.

5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательная работа в Робоквантуме ведется согласно целям и задачам «Рабочей программы воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг» и календарному графику воспитательной работы.

Общей целью воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ является приобщение обучающихся к российским традиционным духовно-нравственным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе, а также создание условия для гармоничного вхождения обучающихся в социальную и профессиональную среды.

Достижению поставленной общей цели воспитания будут следующие задачи:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Календарный график воспитательной работы составляется ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ самостоятельно на каждый учебный год и утверждается приказом директора (приложение 1).

Анализ организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы осуществляется по выбранным самой организацией направлениям и проводится с целью выявления достижения поставленных воспитательных цели и задач.

Анализ осуществляется ежегодно силами самой образовательной организации.

Основными направлениями анализа, организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы являются результаты патриотического воспитания, социализации, самореализации, профориентации и профессионального самоопределения обучающихся ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Критерием, на основе которого осуществляется данный анализ, является динамика личностного развития каждого обучающегося ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Осуществляется анализ педагогами дополнительного образования совместно с заместителем директора по учебно-воспитательной работе с последующим обсуждением результатов на педагогическом совете.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

6.1. Методическое обеспечение

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы организации учебных занятий: беседа, лекция, лабораторно-практическая работа, техническое соревнование, творческая мастерская, индивидуальная защита проектов, творческий отчет, занятие-исследование, занятие-игра, занятие-презентация, занятие-путешествие, занятие-викторина, занятие-соревнование, занятие-интервью, видеоурок.

Методы образовательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе, используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.
- В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и

моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

– Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

– Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

– Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

6.2 Дидактическое обеспечение

6.2.1. Дидактическое обеспечение по модулю «Основы робототехники»

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, схемы, фото и видеоматериалы.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

6.2.2. Дидактическое обеспечение

по модулю «Технический английский язык» (развивающий блок)

1. Дидактические тексты для обучения учащихся работе с различными источниками информации.
2. Задания различного уровня сложности: репродуктивного, преобразующего, творческого; задания с проблемными вопросами.
3. Задания на развитие воображения и творчества.
4. Настольные игры для обучения английскому языку.
5. Дидактические игры.
6. Скороговорки, загадки, головоломки, кроссворды.
7. Демонстрационный материал.

6.2.3. Дидактическое обеспечение

по модулю «3D-моделирование» (развивающий блок)

В качестве дидактических материалов используются:

- примеры выполненных работ
- комплекты чертежей и схемы
- инструкции с различной глубиной проработки для разного уровня обучающихся.

6.3. Материально-техническое обеспечение

6.3.1. Материально-техническое обеспечение по модулю «Основы робототехники»

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 12 учащихся:

Название	Кол-во	Ед. изм
Базовый набор для изучения робототехники	5	шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники	5	шт.
Дополнительный набор LEGO – 9641(пневматика).	4	шт.
Датчик температуры	5	шт.
Инфракрасный датчик +ИК маяк	5	шт.
Датчик цвета	5	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В	5	шт.
Весы	1	шт.
Секундомер	1	шт.
Измерительная рулетка	1	шт.
Цветные кубики 5см*5см	4	шт.
Рамки и кубы для замера роботов	1	шт.
Мебельные щиты для сборки лабиринта		шт.
Цветная изолента (черн., красн., зел., син., желт., бел.).	6	шт.
Готовые поля для заданий и соревнований.		шт.
Стол для запуска роботов		шт.

6.3.2. Материально-техническое обеспечение по модулю «Шахматы» (развивающий блок)

Помещение: учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами.

Обеспечение:

- шахматные доски с набором шахматных фигур (по одному комплекту на 2-х детей);
- наглядные пособия (альбомы, портреты выдающихся шахматистов, тренировочные диаграммы, иллюстрации, фотографии);
- демонстрационные настенные магнитные доски с комплектами шахматных фигур;
- таблицы к разным турнирам;
- цветные карандаши, фломастеры;
- бумага для рисования.

Технические средства обучения: компьютер, видеопроектор, экран.

6.3.3. Материально-техническое обеспечение по модулю «Прикладная математика» (развивающий блок)

1. Компьютеры по количеству обучающихся
2. Программное обеспечение MS Office
3. Доступ в интернет
4. Проектор, экран для проектора

6.3.4. Материально-техническое обеспечение по модулю «Технический английский» (развивающий блок)

Сведения о помещении, в котором проводятся занятия: занятие проводится в просторном хорошо освещенном учебном кабинете, рассчитанном на 12-15 человек.

Перечень оборудования, необходимого для проведения занятий: столы, стулья, компьютер с доступом в интернет, маркерная доска, маркер, губка-стиратель, проектор.

Учебный комплект на каждого обучающегося: ксерокопии учебных материалов, используемых на уроке.

Перечень материалов, необходимых для занятий: ксерокопии учебных материалов с текстами и заданиями; кроссворд по теме на каждого обучающегося; комплект карточек на группу; наглядные пособия (схемы, диаграммы и т.д.); подборка аудио- и видеоматериалов по теме занятия и т.д.

6.3.5. Материально-техническое обеспечение по модулю «3D-моделирование» (развивающий блок)

№	Наименование	Минимальное кол-во
Оборудование		
1	Персональный компьютер с программным обеспечением на базе Windows, удовлетворяющий системным требованиям ПО	12 комплектов
2	3D принтер по технологии FDM (комплектация включает в себя картридер, SD карту)	6 комплектов
3	Экран с проектором или интерактивная доска	1 комплект
4	Слесарный или столярный верстак	2шт
5	Станок лазерной резки (возможность его использования)	1шт
Платное программное обеспечение		
1	Компас 3D с машиностроительной конфигурацией V18 или выше.	12 рабочих мест
Инструмент		
1	Комплект надфилей	2шт
2	Ручной лобзик	2шт
3	Набор отвёрток	1шт
4	Нож под сегментированное лезвие 18мм	2шт
5	Пассатижи	1шт
6	Кусачки (бокореzy)	1шт
7	Длинногубцы	1шт
Расходные материалы, на группу:		
1	Филамент (Пластик для 3D печати)	6 кг
2	Клей для 3D печати	1шт
3	Фанера 3мм	1 лист
4	Клей по дереву «Момент столяр» 1л или аналогичный	1шт
5	Лезвия сегментированные 18мм	1 упаковка по 10шт

6.4. Кадровое обеспечение

Для реализации одного учебного года программы требуется три педагога дополнительного образования, имеющий профильное образование в соответствии с реализуемым модулем. Каждый педагог ДО реализует свой модуль в количестве часов, установленном УТП настоящей программы.

Также к реализации программы привлекается лаборант Робоквантума.

7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- обучающихся, легко справившихся с содержанием занятия;
- обучающихся, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- обучающихся, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Критерии и показатели расписаны в табл. 1

Таблица 1

Критерии и показатели

Задачи	Критерий	Показатели	Методы контроля
Задачи обучения модуля «Основы робототехники» (1 год обучения)			
Обучить правилам техники безопасности при работе с робототехническими устройствами, компьютерной техникой.	Уровень владения знаниями правил техники безопасности при работе с робототехническими устройствами, компьютерной техникой.	Высокий – выполняет требования правил техники безопасности без контроля со стороны педагога. Средний - выполняет требования правил техники безопасности, периодически требуется контроль со стороны педагога. Низкий – систематически нарушает правила техники безопасности.	Наблюдение
Обучить технической терминологией.	Уровень владения технической терминологией.	Высокий – уверенно владеет терминологией названия деталей. Средний – знает название деталей, но испытывает сложности в своевременном использовании на занятиях. Низкий – не владеет терминологией.	Наблюдение Опрос Практическое задание
Сформировать у обучающихся техническую грамотность.	Уровень сформированности технической грамотности.	Высокий – владеет базовыми понятиями о центре тяжести, площади опоры, длине окружности и т.д.. Средний – имеет частичное представление о базовых понятиях: центр тяжести, площадь опоры, длина окружности и т.д.. Низкий – не имеет представления о базовых понятиях.	Наблюдение Опрос
Обучить навыку проектирования моделирования, конструирования	Уровень владения навыком конструирования базовых	Высокий – уверенно и самостоятельно дорабатывает конструкцию базовой тележки для решения конкретных задач. Средний – с помощью педагога	Практические задания

базовых робототехнических устройств.	робототехнических устройств.	дорабатывает конструкцию базовой тележки для решения конкретных задач. Низкий – не умеет дорабатывать конструкцию базовой тележки для решения конкретных задач.	
Обучить приемам и технологиям разработки базовых алгоритмов в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	Уровень владения приемами и технологиями разработки базовых алгоритмов в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	Высокий – знает приемы и владеет технологиями разработки базовых алгоритмов в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3, может применять самостоятельно. Средний - знает приемы и владеет технологиями разработки базовых алгоритмов в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3, допускает незначительные ошибки при их применении. Низкий – не знает приемы и не владеет технологиями разработки базовых алгоритмов в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3, может применять самостоятельно.	Практические задания Логические задачи
Обучить базовому алгоритму проектно-исследовательской деятельности.	Уровень владения базовым алгоритмом проектно-исследовательской деятельности.	Высокий – знает этапы учебных проектов, самостоятельно выполняет учебный проект, подготавливает презентацию. Средний – знает этапы учебных проектов, с помощью педагога выполняет учебный проект, подготавливает презентацию. Низкий – не знает этапы учебных проектов, не способен подготовить и завершить учебный проект.	
Задачи обучения модуля «Основы робототехники» (2 год обучения)			
Обучить правилам техники безопасности при работе с робототехническими устройствами, компьютерной техникой.	Уровень владения знаниями правил техники безопасности при работе с робототехническими устройствами, компьютерной техникой.	Высокий – выполняет требования правил техники безопасности без контроля со стороны педагога. Средний - выполняет требования правил техники безопасности, периодически требуется контроль со стороны педагога. Низкий – систематически нарушает правила техники безопасности.	Наблюдение
Обучить технической терминологией.	Уровень владения технической терминологией.	Высокий – уверенно владеет технической терминологией, знает базовую классификацию робототехнических механизмов (виды передач, виды основных механизмов: рычаг, захват и т.д.) Средний – владеет технической терминологией не в полном объеме, испытывает трудности в корректном применении терминов. Низкий - не владеет терминологией.	Наблюдение Опрос Практическое задание
Сформировать у обучающихся техническую грамотность.	Уровень сформированности технической грамотности.	Высокий – умеет строить симметричные, надежные, рабочие конструкции самостоятельно. Средний - умеет строить симметричные, надежные, рабочие конструкции с помощью педагога. Низкий – не умеет строить симметричные, надежные, рабочие конструкции.	Наблюдение Опрос
Обучить навыку проектирования моделирования,	Уровень владения навыком проектирования	Высокий – самостоятельно проектирует, моделирует, конструирует робототехнические устройства под	Презентация Защита проекта

конструирования базовых робототехнических устройств.	моделирования, конструирования базовых робототехнических устройств.	конкретную задачу, не допускает критических ошибок. Средний – обращается за помощью педагога проектирует, моделирует, конструирует робототехнические устройства под конкретную задачу, допускает незначительные ошибки. Низкий – не может самостоятельно проектировать, моделировать, конструировать робототехнические устройства под конкретную задачу, допускает критические ошибки.	
Обучить приемам и технологиям разработки базовых алгоритмов в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	Уровень владения приемами и технологиями разработки базовых алгоритмов в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	Высокий – знает приемы и владеет технологиями разработки алгоритмов углубленного уровня в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3, может применять самостоятельно. Средний - знает приемы и владеет технологиями разработки алгоритмов углубленного уровня в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3, допускает незначительные ошибки при их применении. Низкий – не знает приемы и не владеет технологиями разработки алгоритмов углубленного уровня в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3, может применять самостоятельно.	Практические задания Логические задачи
Обучить базовому алгоритму проектно-исследовательской деятельности.	Уровень владения базовым алгоритмом проектно-исследовательской деятельности.	Высокий – знает этапы проектно-исследовательской деятельности, самостоятельно выполняет проектно-исследовательскую работу по этапам, подготавливает презентацию. Средний – знает этапы проектно-исследовательской деятельности, с помощью педагога выполняет проектно-исследовательскую работу по этапам, подготавливает презентацию. Низкий – не знает этапы проектно-исследовательской деятельности, не способен выполнить и завершить проектно-исследовательскую работу.	Презентация Защита проекта
Задачи обучения модуля «Шахматы» (развивающий блок)			
Обучить понятиям и правилам шахматной игры.	Уровень знания понятий и правил шахматной игры	Высокий – знает понятия и правила шахматной игры, умеет их применять на практике. Средний – знает основные понятия и правила шахматной игры, на практике применяет их с подсказкой педагога. Низкий – не знает понятия и правила шахматной игры, не умеет применять их на практике.	Наблюдение, решение шахматных задач, контрольная работа, игровая практика
Обучить приемам тактики и стратегии шахматной игры.	Уровень владения приемами тактики и стратегии шахматной игры	Высокий – владеет приемами тактики и стратегии шахматной игры, может самостоятельно применять их на практике, может продумать стратегию игры на несколько шагов вперед. Средний – слабо владеет приемами	Наблюдение, решение шахматных задач, игровая практика, соревнования

		<p>тактики и стратегии шахматной игры, применяет их на практике с подсказками педагога, не может самостоятельно продумать стратегию, обдумывает только текущий ход.</p> <p>Низкий – не владеет приемами тактики и стратегии шахматной игры, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.</p>	
Обучить решать шахматные комбинации на разные темы.	Уровень умения решать шахматные комбинации на разные темы.	<p>Высокий – умеет самостоятельно решать комбинации на разные темы.</p> <p>Средний – испытывает трудности при решении комбинаций, действует с подсказкой педагога.</p> <p>Низкий – не умеет самостоятельно решать комбинации, пользуется постоянно подсказками педагога.</p>	Наблюдение, решение шахматных задач, игровая практика, соревнования
Обучить обучающихся самостоятельно анализировать шахматную позицию, видеть в позиции разные варианты.	Степень самостоятельности при анализе шахматной позиции, умении видеть в позиции разные варианты	<p>Высокий – самостоятельно умеет анализировать позиции и видеть в позиции разные варианты.</p> <p>Средний – анализирует позиции и видит в позиции разные варианты самостоятельно не всегда, пользуется подсказками педагога.</p> <p>Низкий – анализирует позиции только с помощью педагога, не распознает в позиции разные варианты.</p>	Наблюдение, решение шахматных задач, игровая практика, соревнования
Задачи обучения модуля «Прикладная математика» (развивающий блок)			
Обучать основам комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности.	Уровень знания основ комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности.	<p>Высокий – обучающийся владеет теоретической частью темы, умеет читать и использовать формулы и обозначения.</p> <p>Средний – обучающийся умеет решать задачи по теме, может читать и использовать формулы и обозначения с помощью педагога. Низкий – обучающийся может решать задачи по теме с помощью педагога.</p>	Устный опрос Тестирование
Обучать теории графов и поиска кратчайшего пути, основам технологии решения транспортных задач.	Уровень знания теории графов и поиска кратчайшего пути, основам технологии решения транспортных задач.		Устный опрос Тестирование
Обучать методам обработки данных, основам построения математических моделей с использованием численных методов.	Уровень владения методами обработки данных, основами построения математических моделей с использованием численных методов		Устный опрос Зачет в форме практического задания
Обучать навыку поиска и обработки информации, используя различные источники.	Уровень владения навыками поиска и обработки информации, используя различные источники.		Устный опрос Зачет в форме практического задания

Задачи обучения модуля «Технический английский язык» (развивающий блок)			
Обучать основной технической терминологии на английском языке.	Уровень владения основной технической терминологией на английском языке.	<p>Высокий – обучающийся владеет и свободно использует в речи 80-100 процентами освоенных лексических единиц и конструкций.</p> <p>Средний – обучающийся владеет и свободно использует в речи более половины освоенных лексических единиц и конструкций.</p> <p>Низкий – обучающийся владеет менее 0% изученных лексических единиц и конструкций, не умеет использовать их в речи.</p>	Тест на знание лексики и умение ее употреблять в контексте
Обучать алгоритму чтения и перевода технической литературы на английском языке.	Уровень владения алгоритмом чтения и перевода технической литературы на английском языке.	<p>Высокий - обучающийся понял основное содержание оригинального текста, выделил основную мысль, определил основные факты, догадался о значении незнакомых слов из контекста (либо по словообразовательным элементам, либо по сходству с родным языком), сумел установить временную и причинно-следственную взаимосвязь событий и явлений, оценил важность, новизну, достоверность информации. У него развита языковая догадка, он не затрудняется в понимании незнакомых слов, он не испытывает необходимости обращаться к словарю и делает это 1-2 раза. Скорость чтения иноязычного текста может быть незначительно замедленной по сравнению с той, с которой он читает на родном языке.</p> <p>Средний – Обучающийся понял основное содержание оригинального текста, выделил основную мысль, определил основные факты. Сумел догадаться о значении незнакомых слов из контекста (либо по словообразовательным элементам, либо по сходству с родным языком), сумел установить временную и причинно-следственную взаимосвязь событий и явлений, оценить важность, новизну, достоверность информации. Однако у него недостаточно развита языковая догадка, и он затрудняется в понимании некоторых незнакомых слов, он вынужден чаще обращаться к словарю, а темп чтения заметно замедлен по сравнению с родным языком.</p> <p>Низкий – обучающийся не понял текст или понял содержание текста неправильно, не ориентировался в тексте при поиске определенных фактов, абсолютно не сумел семантизировать незнакомую лексику.</p>	Практическое задание на чтение и перевод текста
Обучать навыку говорения на английском языке с использованием технической терминологии.	Уровень владения навыком говорения на английском языке с использованием технической терминологии.	Высокий - полно излагается изученный материал, дается правильное определение предметных понятий; обнаруживается понимание материала, обосновываются суждения, обучающийся демонстрирует способность применить полученные знания на практике, привести примеры не	Наблюдение

		<p>только из пройденного материала, но и самостоятельно составленные; обучающийся излагает материал последовательно с точки зрения логики предмета и норм литературного языка. Средний - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке понятий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал не последовательно и допускает негрубые ошибки в языковом оформлении излагаемого Низкий - обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</p>	
<p>Обучать навыку восприятия английской речи на с использованием технической терминологии.</p>	<p>Уровень владения навыком восприятия английской речи на английском языке с использованием технической терминологии.</p>	<p>Высокий – обучающийся понял основные факты, сумел выделить отдельную, значимую информацию, догадался о значении части незнакомых слов по контексту, сумел использовать информацию для решения поставленной коммуникативной задачи, определить тему/проблему, обобщить содержащуюся в прослушанном тексте информацию, ответить на поставленный вопрос, используя факты и аргументы из прослушанного текста, оценить важность, новизну информации, выразить свое отношение к ней. Средний – обучающийся понял не все основные факты, но сумел выделить отдельную, значимую информацию, догадался о значении части незнакомых слов по контексту. Сумел использовать информацию для решения поставленной коммуникативной задачи, определить тему/проблему, обобщить содержащуюся в прослушанном тексте информацию, ответить на поставленный вопрос, используя факты и аргументы из прослушанного текста, оценить важность, новизну информации, выразить свое отношение к ней. При решении коммуникативной задачи он использовал только 2/3 информации. Низкий - обучающийся понял менее 50% текста. Отдельные факты понял неправильно. Не сумел полностью решить поставленную перед ним коммуникативную задачу. Догадался о значении менее 50% незнакомых слов по контексту, сумел использовать информацию для</p>	<p>Задание на аудирование</p>

		решения поставленной задачи только частично, с трудом сумел определить тему или проблем. Он не сумел обобщить содержащуюся в прослушанном тексте информацию, смог ответить на поставленный вопрос только с посторонней помощью при указании на факты и аргументы из прослушанного текста, не сумел оценить важность, новизну информации, выразить свое отношение к ней. При решении коммуникативной задачи он использовал меньше 1/2 информации.	
Развивать навыки обобщения полученной информации, а также навыки поиска необходимой информации в различных источниках и навыки критического мышления.	Уровень владения навыками обобщения информации, а также навыками поиска необходимой информации в различных источниках и навыками критического мышления.	Высокий – обучающийся подготовил сообщение объемом 25 – 30 предложений, используя различные источники, свободно ведет диалог на заданную тему, отвечает на вопросы по теме сообщения и затрагивая смежные темы. Средний – обучающийся подготовил сообщение объемом 20-25 предложений, может вести беседу по теме сообщения, не выходя за ее рамки. Низкий – обучающийся подготовил сообщение объемом 101 предложений, но читает его с трудом, не понимает его смысл. Вести диалог по теме сообщения он не может.	Подготовка обучающимися небольших информационных сообщений на научно-популярные темы
Задачи обучения модуля «3-D моделирование» (развивающий блок)			
Обучить основам технического черчения на плоскости (2D)	Уровень навыков работы по выполнению чертежей.	Высокий – может самостоятельно выполнять и формулировать задачи, находить и исправлять недочёты Средний – при работе требуются частые консультации, проверки. Низкий – может выполнять работу только с непосредственным контролем или по пошаговой инструкции	Практические задания, наблюдение.
Обучить навыкам объемного моделирования (3D)	Уровень навыка по выполнению 3D моделей.	Высокий – может самостоятельно выполнять и формулировать задачи, находить и исправлять недочёты Средний – при работе требуются частые консультации, проверки. Низкий – может выполнять работу только с непосредственным контролем или по пошаговой инструкции	Практические задания, наблюдение.
Обучить подготовке заданий для лазерной резки с учётом особенностей данного способа обработки	Уровень знаний возможностей и особенностей технологий лазерной резки	Высокий – использует технологии лазерной резки в проектах, понимая их возможности и ограничения. Средний – может использовать технологии лазерной резки, но не может оценить их уместность в конкретной задаче. Низкий – может использовать технологии лазерной резки только по подробным инструкциям.	Практические задания, наблюдение.
Обучить навыкам 3D печати и обслуживанию 3D принтеров, работающих по технологии FDM	Уровень знаний особенностей и возможностей технологии 3D печати	Высокий – использует технологии печати в проектах, понимая их возможности и ограничения. Средний – может использовать технологии печати резки, но не может оценить их уместность в конкретной задаче. Низкий – может использовать технологии	Практические задания, наблюдение.

		печати только по подробным инструкциям.	
Обучить навыкам механической обработки, склейки.	Уровень навыков работы ручным инструментом	Высокий – самостоятельно видит необходимость доработок, выполняет быстро и качественно Средний – доработка деталей делается только под контролем преподавателя, но с приемлемым результатом Низкий – навык работы недостаточен для выполнения доработки, сборки деталей.	Практические задания, наблюдение.
Задачи развития			
Развить интерес к техническим знаниям, робототехнике, ее современному состоянию и перспективе развития.	Уровень демонстрации интереса к техническим знаниям, робототехнике, ее современному состоянию и перспективе развития.	Высокий – приступает к заданиям педагога с интересом. Выполняет задания одним из первых. Задает уточняющие и расширяющие кругозор вопросы. Средний – выполняет задания педагога, но не проявляет инициативы в случае возможности дополнительного или самостоятельного выполнения задания. Низкий – не проявляет инициативы, на занятии не внимательно слушает, может отвлекать одноклассников.	Беседа Наблюдение
Развить у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой	Уровень развития у обучающихся памяти, внимания, логического, пространственного и аналитического мышления.	Высокий – демонстрирует логическое, аналитическое мышление при решении задач конструирования и программирования; быстро запоминает и усваивает новый материал. Средний – демонстрирует логическое, аналитическое мышление при решении задач конструирования и программирования; испытывает незначительные трудности при усвоении нового материала. Низкий – не демонстрирует логическое, аналитическое мышление при решении задач конструирования и программирования; на усвоение нового материала требуется значительное количество времени.	
Развить навык работы с информацией, литературой, в том числе технической.	Уровень развития навыка работы с информацией, литературой, в том числе технической.	Высокий – самостоятельно работает с разнообразными источниками информации, в том числе с технической литературой; умеет систематизировать, анализировать, обрабатывать, верифицировать информацию; может применять ее на практике. Средний – работает с ограниченным числом источников информации, в том числе с технической литературой; может систематизировать, анализирует, обрабатывает, верифицирует информацию; при подсказке педагога может применять на практике полученную информацию. Низкий – в работе использует не все источники информации, не пользуется технической литературой, не умеет систематизировать, анализировать, обрабатывать, верифицировать информацию; и применять ее на практике.	

Задачи воспитания (представлены на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»)			
Сформировать у обучающихся духовно-нравственные и гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.	Уровень сформированности у обучающихся духовно-нравственных и гражданско-правовых ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины	<p>Высокий – обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.</p> <p>Средний – обладает частично сформированной системой патриотических ценностей; в ряде ситуаций демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.</p> <p>Низкий – не обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; не демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.</p>	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)
Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности.	Уровень сформированности у обучающихся внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности	<p>Высокий – демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества, через активную включенность в социальное взаимодействие.</p> <p>Средний – готов демонстрировать способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.</p> <p>Низкий – не демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.</p>	
Формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.	Уровень сформированности профессионального самоопределения обучающихся, приобщения к социально-значимой деятельности, демонстрации осмысленного выбора профессии	<p>Высокий – демонстрирует осмысленный выбор профессии, осознает значимость собственного профессионального выбора, видит перспективы профессионального развития в будущем.</p> <p>Средний – демонстрирует выбор профессии, основанный на собственных интересах в настоящий момент, понимает потенциальную значимость собственного профессионального выбора.</p> <p>Низкий – профессионально не самоопределился, не осознает значимость профессионального выбора для себя, не видит перспективы профессионального развития в будущем.</p>	

8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

8.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
2. Федеральный Закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310075> (официальный интернет-портал правовой информации).
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://base.garant.ru/72116730/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
4. Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://base.garant.ru/70733280/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
5. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 28.09.2020 № 28. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
6. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденная постановлением Правительства РФ № 1642 от 26.12.2017 г. (с изменениями на 28.01.2021 года) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/556183093> (электронный фонд правовой и нормативно-технической документации).
7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 года № 09-3242). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253132/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная постановлением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70957260/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
9. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 28.09.2020 № 28.
10. Приказ № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

8.2. Информационные источники для педагогов

8.2.1. Информационные источники для педагогов по модулю «Основы робототехники»

1. Белиовская, Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
2. Белиовская, Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) [Текст] / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016.
3. Власова, О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы [Текст] / О.С. Власова. – Челябинск, 2014.
4. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие [Текст] / – Т.Ф. Мирошина. – Челябинск: Взгляд, 2011.
5. Никулин, С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения [Текст] / С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. – М.: МАИ, 2004.
6. Перфильева, Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / – Л. П. Перфильева.– Челябинск: Взгляд, 2011.
7. Петин, В. Проекты с использованием контроллера Arduino [Текст] / – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
8. Полтавец, Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин, Г.И. Ловецкий, Т.Г. Полтавец. – М.: Издательство МАИ. 2003.
9. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino [Текст] / У. Соммер. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.
10. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

8.2.2. Информационные источники для педагогов по модулю «Шахматы»

1. Авербах, Ю. Л. Что надо знать об эндшпиле / Ю.Л. Авербах. – М.: Русский шахматный дом, 2018. – 96 с.
2. Блох, М.В. Комбинационное искусство / М.В. Блох. – М.: Инженер, 1993. – 176 с.
3. Бондаревский, И.З. Атака на короля / И.З. Бондаревский. – М.: Физкультура и спорт, 1962. – 114с.
4. Бондаревский, И.З. Комбинации в миттельшпиле / И.З. Бондаревский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 128 с.
5. Гик, Е.Я. Шахматы / Е.Я. Гик. – М.: Эксмо, 2013. – 64 с.
6. Зак, В. Я играю в шахматы / В. Зак, Я. Длуголенский. – Л.: Детская литература, 1985. – 222 с.
7. Иващенко, С.Д. Сборник шахматных комбинаций / С.Д. Иващенко. – М.: Физкультура и спорт. 1988. – 224 с.
8. Калиниченко, Н.М. Курс шахматных дебютов / Н.М. Калиниченко. – СПб.: Питер, 2012. – 429 с.
9. Кобленц, А. Школа шахматной игры. Выдающиеся шахматисты мира / А. Кобленц. – Рига: Латвийское ГосИздательство, 1962. – 346 с.
10. Костров, В. Шахматный решебник / В. Костров, Б. Белявский. – СПб.: Литература, 2004 г. – 110 с.
11. Костров, В.В. 1000 шахматных задач. Решебник / В.В. Костров, П.П. Рожков. – М.: Русский шахматный дом, 2016. – 96 с.
12. Костров, В.В. Шахматный учебник для детей и родителей / В.В. Костров, Д. Давлетов. – М.: Русский шахматный дом, 2015. – 128 с.

13. Костров, В.В. Яковлев Н.Г. Шахматный учебник для детей и родителей / В.В. Костров, Н.Г. Яковлев. – М.: Русский шахматный дом, 2017. – 152 с.
14. Костьев, А.Н. Учителю о шахматах. Пособие для учителя / А.Н. Костьев. – М.: Просвещение, 1986. – 111 с.
15. Сухин, И.Г. Удивительные приключения в шахматной стране / И.Г. Сухин. – М.: Поматур, 2000. — 320 с., ил.
16. Суэтин, А.С. Как играть дебют / А.С. Суэтин. – М.: Феникс, 2001. – 80 с.
17. Яковлев, Н.Г. Шахматы. Найди лучший ход! / Н.Г. Яковлев. – М.: Русский шахматный дом, 2016. – 160 с.

8.2.3. Информационные источники для педагогов по модулю «Прикладная математика»

1. Microsoft Excel в примерах и задачах. – URL: <https://excel2.ru/>.
2. Быковских, А.М. Занимательные задачи по математике / А.М. Быковских, Г.Я. Куклина. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2010. – 24с.
3. Гладких, А. Трюки и эффекты в Excel 2007 / А. Гладких, А. Чиртых. – СПб: Питер, 2007. – 107 с.
4. Зельдович, Я.Б. Высшая математика для начинающих физиков и техников / Я.Б. Зельдович, И.М. Яглом. – М.: Наука, 1982. – 512с.
5. Логические задачи – Занимательная математика – URL: <https://logiclike.com/>.
6. Математические кроссворды и головоломки– URL: <https://ped-kopilka.ru/>.
7. Мельников, О.И. Занимательные задачи по теории графов / О.И. Мельников. – Минск: НТООО «ТетраСистемс», 2001. – 144 с.
8. Моисеев, Н.Н. Математика ставит эксперимент / Н.Н. Моисеев – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
9. Цифровой образовательный ресурс – ЯКласс– URL: <https://www.yaklass.ru/>

8.2.4. Информационные источники для педагогов по модулю «Английский язык»

1. Infotec English for Computer Users, Cambridge, Professional English, 4th edition. Student's book.
2. English Grammar in Use. Cambridge University Press. 4th Edition, 2012.
3. What is it Made of? Chris Baker, Penguin Random House Children's Books, UK, 2017.
4. What Do People Do All Day? Richard Scarry. HarperCollins Children's Books, 2010.
5. Headway. Student's Book. Upper-intermediate. John and Liz Soars. Oxford University Press.
6. Oxford Pocket Dictionary and Thesaurus. Oxford University Press.
7. Современный англо-русский политехнический словарь.

8.2.5. Информационные источники для педагогов по модулю «3D-моделирование»

1. Аддитивные технологии в машиностроении: учеб.пособие для вузов по направлению подготовки магистров «Технологические машины и оборудование» / М. А. Зленко, А. А. Попович, И. Н. Мутьлина. – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2013. – 183 с.
2. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие / В.П. Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
3. Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. – СПб.: Питер, 2013. – 304с.
4. Добринский, Е. С. Быстрое прототипирование: идеи, технологии, изделия / Е. С. Добринский // Полимерные материалы. – 2011. – № 9. – 148 с.
5. Долгоруков, А.М. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения – URL: <http://www.evolkov.net/case/case.study.html>.

6. Ильин, Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2012.
7. Казмирчук, К., Довбыш В. Аддитивные технологии в российской промышленности – URL: <http://konstruktor.net/podrobnее-det/additivnye-tehnologii-v-grossijskojpromyshlennosti.html>.
8. Огановская, Е.Ю. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании / Е.Ю. Огановская, С.В. Гайсина, И.В.Князева. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
9. Путина, Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность / Е.А. Путина // «Дополнительное образование и воспитание». – 2013. – № 6 (164). – С.34-36.
10. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений / И.С. Сергеев. – М.: АРКТИ, 2005. – 80 с.
11. Фомин, Б. Rhinoceros 3D моделирование / Пер. с англ. – М.: Издательство «Слово», 2005. – 290 с.
12. Шушан, Р. Дизайн и компьютер /Р.Шушан, Д. Райт, Л.Льюис; Пер. с англ. – М.: Издательский отдел, Русская редакция, ТОО ChannelTradingLtd, 1997. – 544 с.
13. Энциклопедия 3D печати– URL: <http://3dtoday.ru>.

8.3. Информационные источники для обучающихся

8.3.1. Информационные источники для обучающихся по модулю «Основы робототехники»

1. Бейктал, Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги [Текст] / Дж. Бектал. – М.: Лаборатория Знаний, 2016.
2. Белиовская, Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW[Текст] / Л. Г. Белиовская – М.: ДМК Пресс, 2014.
3. Блум, Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства [Текст] / Д. Блум. – СПб: БХВ-Петербург, 2016.
4. Монк, С. Программируем Arduino. Основы работы со скетчами [Текст] / С. Монк. – СПб: Питер, 2016.
5. Предко, М. 123 Эксперимента по робототехнике [Текст] / М. Предко. – М.: НТ Пресс, 2007.
6. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. – М.: Лаборатория знаний, 2017.
7. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.

8.3.2. Информационные источники для обучающихся по модулю «Шахматы»

1. Авербах, Ю. Л. Что надо знать об эндшпиле / Ю.Л. Авербах. –М.: Русский шахматный дом, 2018. – 96 с.
2. Блох, М.В. Комбинационное искусство / М.В. Блох. – М.: Инженер, 1993. – 176 с.
3. Бондаревский, И.З. Атака на короля / И.З. Бондаревский. – М.: Физкультура и спорт, 1962. – 114с.
4. Бондаревский, И.З. Комбинации в миттельшпиле / И.З. Бондаревский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 128 с.
5. Гик, Е.Я. Шахматы / Е.Я. Гик. – М.: Эксмо, 2013. – 64 с.
6. Зак, В. Я играю в шахматы / В. Зак, Я. Длуголенский. – Л.: Детская литература, 1985. – 222 с.

7. Иващенко, С.Д. Сборник шахматных комбинаций / С.Д. Иващенко. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 224 с.
8. Калиниченко, Н.М. Курс шахматных дебютов / Н.М. Калиниченко. – СПб.: Питер, 2012. – 429 с.
9. Кобленц, А. Школа шахматной игры. Выдающиеся шахматисты мира / А. Кобленц. – Рига: Латвийское ГосИздательство, 1962. – 346 с.
10. Костров, В. Шахматный решебник / В. Костров, Б. Белявский. – СПб.: Литература, 2004 г. – 110 с.
11. Костров, В.В. 1000 шахматных задач. Решебник / В.В. Костров, П.П. Рожков. – М.: Русский шахматный дом, 2016. – 96 с.
12. Костров, В.В. Шахматный учебник для детей и родителей / В.В. Костров, Д. Давлетов. – М.: Русский шахматный дом, 2015. – 128 с.
13. Костров, В.В. Яковлев Н.Г. Шахматный учебник для детей и родителей / В.В. Костров, Н.Г. Яковлев. – М.: Русский шахматный дом, 2017. – 152 с.
14. Костьев, А.Н. Учителю о шахматах. Пособие для учителя / А.Н. Костьев. – М.: Просвещение, 1986. – 111 с.
15. Сухин, И.Г. Удивительные приключения в шахматной стране / И.Г. Сухин. – М.: Поматур, 2000. — 320 с., ил.
16. Суэтин, А.С. Как играть дебют / А.С. Суэтин. – М.: Феникс, 2001. – 80 с.
17. Яковлев, Н.Г. Шахматы. Найди лучший ход! / Н.Г. Яковлев. – М.: Русский шахматный дом, 2016. – 160 с.

8.3.3. Информационные источники для обучающихся по модулю «Прикладная математика»

1. Microsoft Excel в примерах и задачах. – URL: <https://excel2.ru/>.
2. Быковских, А.М. Занимательные задачи по математике / А.М. Быковских, Г.Я. Куклина. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2010. – 24с.
3. Гладких, А. Трюки и эффекты в Excel 2007 / А. Гладких, А. Чиртих. – СПб: Питер, 2007. – 107 с.
4. Зельдович, Я.Б. Высшая математика для начинающих физиков и техников / Я.Б. Зельдович, И.М. Яглом. – М.: Наука, 1982. – 512с.
5. Логические задачи – Занимательная математика – URL: <https://logiclike.com/>.
6. Математические кроссворды и головоломки– URL: <https://ped-kopilka.ru/>.
7. Мельников, О.И. Занимательные задачи по теории графов / О.И. Мельников. – Минск: НТООО «ТетраСистемс», 2001. – 144 с.
8. Моисеев, Н.Н. Математика ставит эксперимент / Н.Н. Моисеев – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
9. Цифровой образовательный ресурс – ЯКласс– URL: <https://www.yaklass.ru/>

8.3.4. Информационные источники для обучающихся по модулю «Английский язык»

1. Infotec English for Computer Users, Cambridge, Professional English, 4th edition. Student's book.
2. English Grammar in Use. Cambridge University Press. 4th Edition, 2012.
3. What is it Made of? Chris Baker, Penguin Random House Children's Books, UK, 2017.
4. What Do People Do All Day? Richard Scarry. HarperCollins Children's Books, 2010.
5. Headway. Student's Book. Upper-intermediate. John and Liz Soars. Oxford University Press.
6. Oxford Pocket Dictionary and Thesaurus. Oxford University Press.
7. Современный англо-русский политехнический словарь.

8.3.5. Информационные источники для обучающихся по модулю «3D-моделирование»

1. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. – СПб.: Питер, 2011.
2. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие / В.П. Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
3. Косенко, И.И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. – М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2012. – 176 с.
4. Прототипирование и моделирование – URL:<https://prod.profilum.ru/dopolnitelnoe-obrazovanie-detej-programmy/prototipirovanie-i-modelirovanie>.
5. Риз, Э. Как сделать красиво в 3D-дизайне / Э. Риз. – М.: СПб: Символ-Плюс, 1999. – 288 с.