

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**

«Робототехника на конструкторах VEX»

Возраст обучающихся: 11-16 лет
Срок реализации: 216 часов, 1 год

Автор-составитель:

Грибков Дмитрий Николаевич,
педагог дополнительного образования

Консультант:

Куличкина Мария Алексеевна,
методист

Исполнители:

педагоги дополнительного образования:
Потемкина В.И., Смирнов Н.В.

г. Рыбинск
2022 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.1. Цель и задачи	5
1.2. Ожидаемые результаты	6
1.3. Особенности организации образовательного процесса.....	7
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	8
2.1. Основной блок	8
2.2 Развивающий блок	8
3.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	10
4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	11
5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	12
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	13
6.2. Материально-техническое обеспечение	15
6.3. Кадровое обеспечение	16
7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	17
8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	22
8.1. Нормативно-правовые документы	22
8.2. Информационные ресурсы для педагогов	23
8.2.1. Информационные ресурсы для педагогов по модулю «Робототехника на конструкторах VEX»	23
8.2.2. Информационные источники для педагогов по модулю «Шахматы» (развивающий блок)	23
8.2.3. Информационные источники для педагогов по модулю «Прикладная математика» (развивающий блок).....	24
8.3. Информационные ресурсы для обучающихся	24
8.3. Информационные ресурсы для обучающихся по модулю «Робототехника на конструкторах VEX»	24
8.3.2. Информационные источники для обучающихся по модулю «Шахматы» (развивающий блок)	24
8.3.3. Информационные источники для обучающихся по модулю «Прикладная математика» (развивающий блок).....	25

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Робототехника на конструкторах VEX**» 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 «Робототехника на конструкторах VEX» Барановой Е.Д. педагога детского технопарка Кванториум г. Рыбинск.

По уровню организации образовательного процесса – программа модульная и содержит в себе 3 самостоятельных модуля. В первый год обучения реализуются модули: «Робототехника на конструкторах VEX», «Шахматы», «Прикладная математика»

Категория обучающихся: программа предназначена для работы с обучающимися 11-16 лет (5-9 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.

Образовательный процесс по данной программе ведется в соответствии с годовым календарным учебным графиком на текущий учебный год, утвержденным приказом директора ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

1.1. Цель и задачи

Модуль «Робототехника на конструкторах VEX»

Цель модуля: Развитие технических, познавательных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения основ робототехники и проектно-исследовательской деятельности.

Задачи обучения

- Обучить правилам техники безопасности при работе с робототехническими устройствами, компьютерной техникой.
- Обучить технической терминологией.
- Сформировать у обучающихся техническую грамотность.
- Обучить навыку проектирования, моделирования, конструирования базовых робототехнических устройств.
- Обучить приемам и технологиям разработки базовых алгоритмов в среде программирования .
- Обучить базовому алгоритму проектно-исследовательской деятельности.

Задачи развития

- Развивать интерес к техническим знаниям, робототехнике, ее современному состоянию и перспективе развития.
- Развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление.
- Развить навык работы с информацией, литературой, в том числе технической.

Задачи воспитания

- Задачи воспитания формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»:
- 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.

Модуль «Прикладная математика» (развивающий блок)

Цель модуля: 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).

Задачи обучения

- Обучать основам комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности.
- Обучать теории графов и поиска кратчайшего пути, основам технологии решения транспортных задач.
- Обучать методам обработки данных, основам построения математических моделей с использованием численных методов.
- Обучать навыку поиска и обработки информации, используя различные источники.

Модуль «Шахматы» (развивающий блок)

Цель модуля: Развитие интеллектуальных и творческих способностей детей посредством обучения игре в шахматы.

Задачи обучения

- Обучить понятиям и правилам шахматной игры.
- Обучить приёмам тактики и стратегии шахматной игры.
- Обучить решать шахматные комбинации на разные темы.
- Обучить обучающихся самостоятельно анализировать шахматную позицию, видеть в позиции разные варианты.

1.2. Ожидаемые результаты

Ожидаемыми результатами освоения обучающимися модулей программы по соответствующим аспектам являются:

Модуль «Робототехника на конструкторах VEX»

Образовательный аспект

- 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

Развивающий аспект

- 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 числе технической.

Воспитательный аспект

- Ожидаемыми результаты обучающимися по воспитательному аспекту формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг».
- К концу освоения образовательной программы обучающийся будет демонстрировать сформированные уровни:
- Духовно-нравственных и гражданско-правовых ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- Внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- Мотивации к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Модуль «Прикладная математика» (развивающий блок)

Образовательный аспект

- Знание основ комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, теории графов.
- Умение использовать инструменты Microsoft Excel, владение методами обработки данных, знание способов построения математических моделей.
- Владение навыком поиска и обработки информации.

Модуль «Шахматы» (развивающий блок)

Образовательный аспект

Знание:

- шахматных терминов и шахматных фигур, понятий и правил шахматной игры;
- сравнительной ценности фигур (абсолютной и относительной);
- истории шахмат и выдающихся шахматистов;
- приёмов тактики и стратегии шахматной игры.

Умение:

- записывать шахматную партию;
- решать шахматные комбинации на разные темы;
- самостоятельно анализировать шахматную позицию, видеть в позиции разные варианты.

1.3. Особенности организации образовательного процесса

Срок реализации программы: программа рассчитана на 1 год обучения, 216 академических часов в учебный год, 144 часа посвящены изучению непосредственно предмета по основному модулю «Робототехника на конструкторах VEX», а 72 часа отводятся на развивающий блок программы: модуль «Шахматы» (36 часов) и модуль «Прикладная математика» (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. Основной блок

№	Темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение. Инструктаж по ТБ	1	-	1	-
2	Возможности конструктора VEX ERD. Состав образовательного набора VEX EDR	4	6	10	Конференция
3	Функциональная схема мобильного робота	2	4	6	Конференция
4	Сборка конструкции робота для решения задач автоматического управления	4	12	16	Презентация
5	Базовые сведения о программировании на ЯП С	4	4	8	Конференция
6	Программирование в среде RobotC	4	6	10	Конференция
7	Основы проектной деятельности	3	3	6	Решение мини-кейсов
8	Путешествие по комнате	2	10	12	Презентация
9	Следование по линии	2	10	12	Презентация
10	Робот - перевозчик	4	16	20	Презентация
11	Подготовка итоговых проектных работ	4	39	43	Защита итоговой работы
Итого:		34	110	144	

2.2 Развивающий блок

Прикладная математика				
№ п/п	Наименование разделов	Теория	Практика	Всего часов
1.	Введение в математику	2	-	2
2.	Высшая математика	6	12	18
3.	Математика в Microsoft Excel	4	6	10
4.	Практическая работа с использованием изученных методов	-	4	4
5.	Итоговое занятие	-	2	2
ИТОГО:		12	24	36

Шахматы

	Наименование разделов, темы	Кол-во часов	
--	-----------------------------	--------------	--

№ п/п		Теория	Практика	Всего часов
1.	Вступительная беседа о шахматах. Шахматная игра, материал и средства. Техника безопасности.	2	–	2
2.	Практические советы шахматистам. Правила шахматной игры. Простейшие сведения об окончаниях	2	4	6
3.	Дебют и его характеристика	2	4	6
4.	Миттельшпиль и эндшпиль	1	3	4
5.	Шахматная композиция (задачи и этюды)	1	3	4
6.	Чемпионы мира. Российская шахматная школа.	1	3	6
7.	Шахматная практика: тренировочные партии и сеансы одновременной игры	–	10	10
	Итого:	9	27	36

3.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение. Инструктаж по ТБ

Теория: Правила поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности при работе на ПК. Противопожарная безопасность. Функциональная организация ПК.

Тема 2. Возможности конструктора VEX EDR. Состав образовательного набора VEX EDR

Теория: Базовые принципы робототехники. Конструктивная база, датчики и двигатели конструктора VEX EDR.

Практика: По всем темам практическая работа связана с выполнением заданий по усвоению теоретического материала.

Тема 3. Функциональная схема мобильного робота

Теория: Информационно-измерительная система. Информационно-управляющая система. Исполнительная система

Практика: По всем темам практическая работа связана с выполнением заданий по усвоению теоретического материала.

Тема 4. Сборка конструкции робота для решения задач автоматического управления

Теория: Учебный робот на основе конструкции Clawbot

Практика: Сборка учебного робота Clawbot

Тема 5. Базовые сведения о программировании на ЯП С

Теория: Структуры данных, операторы и переменные. Функциональная парадигма программирования. Условные операторы, алгебра логики, цикл

Практика: По всем темам практическая работа связана с выполнением заданий по усвоению теоретического материала.

Тема 6. Программирование в среде RobotC

Теория: Знакомство с интерфейсом. Настройка подключаемых устройств. Функции в RobotC и структура программы. Параллельное программирование. Компиляция, загрузка и запуск программы.

Практика: По всем темам практическая работа связана с выполнением заданий по усвоению теоретического материала.

Тема 7. Основы проектной деятельности

Теория: Глобальные вызовы и компетенции будущего. Что такое проект? Жизненный цикл проекта

Инструменты дизайн-мышления в проектной деятельности

Практика: Выбор темы проекта, создание и оформление проектной работы.

Тема 8. Путешествие по комнате

Теория: Автономное движение робота с объездом препятствий. Использование ультразвукового датчика расстояния. Тактильные датчики.

Практика: По всем темам практическая работа связана с выполнением заданий по усвоению теоретического материала.

Тема 9. Следование по линии

Теория: Автономное перемещение робота вдоль черной линии. Использование инфракрасного датчика Line tracker.

Практика: По всем темам практическая работа связана с выполнением заданий по усвоению теоретического материала.

Тема 10. Робот - перевозчик

Теория: Разработка мобильного робота с манипулятором. Разработка мобильного робота на основе гусеничного шасси. Удерживание манипулятора на заданной высоте. Регуляторы движения.

Практика: По всем темам практическая работа связана с выполнением заданий по усвоению теоретического материала.

Тема 11. Подготовка итоговых проектных работ

Теория: Демонстрация знания базовых навыков сборки мехатронных робототехнических систем, понятий программирования (последовательность, циклы, события, параллелизм, условия, операции, данные) и подходов (экспериментирование и итерация, тестирование и отладка, повторно использование и ремиксы, абстрагирование и модульность) посредством определения, разработки и представления персонально значимого проекта.

Практика: Работа в командах, обмен навыками, представление и получение нескольких раундов обратной связи. Подготовка к защите проектов. Защита проектов.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

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

5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

Общей **целью воспитания** ГОАУ ДО ЯО ЦДЮОТТ 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 ЦДЮОТТ самостоятельно на каждый учебный год и утверждается приказом директора.

Анализ организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮОТТ 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 ЦДЮОТТ воспитательной работы являются результаты патриотического воспитания, социализации, самореализации, профориентации и профессионального самоопределения обучающихся ГОАУ ДО ЯО ЦДЮОТТ.

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

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 программы

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 занятий: групповая, индивидуальная и фронтальная.

Формы занятий по программе:

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала – беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;
- на этапе повторения изученного материала – наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – выполнение творческих заданий, конкурсы, публичная защита проектов.

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.

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.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- методика проблемного обучения;
- проектная деятельность;
- направленность на развитие системного, алгоритмического мышления;
- направленность на soft-skills (надпрофессиональные навыки, не связанные с конкретной предметной областью).

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 «гибкие навыки» (soft-skills), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.
- **Учебно-методические средства обучения:**
- специализированная литература по компьютерным технологиям, программированию;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- тематические презентации;
- интерактивные обучающие программы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях.

6.2. Материально-техническое обеспечение

6.2.1. Материально-техническое обеспечение модуля «Робототехника на конструкторах VEX»

- Класс, оснащенный персональными компьютерами с доступом в интернет.
- Мультимедийный проектор или широкоформатный телевизор для проведения демонстраций.
- Программное обеспечение.
- Принтер.
- Доска пластиковая настенная и набор маркеров для письма различных цветов.
- Робототехнические конструкторы VEX EDR.

6.2.2. Материально-техническое обеспечение модуля «Прикладная математика» (развивающий блок)

- Компьютеры по количеству обучающихся
- Программное обеспечение MS Office
- Доступ в интернет
- Проектор, экран для проектора

6.2.3. Материально-техническое обеспечение модуля «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. 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.

7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов *обучения* по данной программе имеет три основных составляющих:

- входной контроль;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях посредством наблюдения педагогом за работой обучающихся и позволяет выявить первоначальную подготовку обучающихся, определить направления и формы работы.

Промежуточный контроль проводится в конце каждой темы (кроме вводной) в формате конференции. Целью такого контроля является выявление уровня усвоения учащимися материала по каждой теме.

Так же промежуточный контроль имеет образовательный аспект – обучающиеся тренируются выступать перед аудиторией с докладом, выразительно излагать материал, формулировать вопросы и ответы, слушать доклады, уважительно относиться к другим докладчикам, анализировать результаты своей деятельности и деятельности друг друга.

Каждый обучающийся оценивает свою деятельность и деятельность других учащихся по предложенным критериям и уровням оценки в ходе проведения конференций, результаты фиксируются в таблице

Педагог так же отмечает результаты в данной таблице

Итоговый контроль осуществляется в конце года в рамках конференции, на которой обучающиеся выступают с проектными работами.

По итогам года и результатам проектных работ проводится оценка результативности деятельности обучающихся.

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

- наблюдение изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих и проектных работ обучающихся;
- создание банка индивидуальных творческих достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности.
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности.

Критерии и показатели

Задачи	Критерий	Показатели	Методы контроля
Задачи обучения модуля «Робототехника на конструкторах VEX»			
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 базовых робототехнических устройств.	Уровень владения навыком конструирования базовых робототехнических устройств.	Высокий – уверенно и самостоятельно дорабатывает конструкцию базовой тележки для решения конкретных задач. Средний – с помощью педагога дорабатывает конструкцию базовой тележки для решения конкретных задач. Низкий – не умеет дорабатывать конструкцию базовой тележки для решения конкретных задач.	Практические задания
Обучить приемам и технологиям разработки базовых алгоритмов в среде программирования	Уровень владения приемами и технологиями разработки базовых алгоритмов в среде программирования	Высокий – знает приемы и владеет технологиями разработки базовых алгоритмов в среде программирования , может применять самостоятельно. Средний - знает приемы и владеет технологиями разработки базовых алгоритмов в среде программирования , допускает незначительные ошибки при их применении. Низкий – не знает приемы и не владеет технологиями разработки базовых алгоритмов в среде программирования , 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 «Прикладная математика» (развивающий блок)			

Обучать основам комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности.	Уровень знания основ комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности.	Высокий – обучающийся владеет теоретической частью темы, умеет читать и использовать формулы и обозначения. 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.	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 «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 приёмам 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 тактики и стратегии шахматной игры, применяет их на практике с подсказками педагога, не может самостоятельно продумать стратегию, обдумывает только текущий ход. Низкий – не владеет приемами тактики и стратегии шахматной игры, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	Наблюдение, решение шахматных задач, игровая практика, соревнования
Обучить решать шахматные комбинации на разные темы.	Уровень умения решать шахматные комбинации на разные темы.	Высокий – умеет самостоятельно решать комбинации на разные темы. Средний – испытывает трудности при решении комбинаций, действует с подсказкой педагога.	Наблюдение, решение шахматных задач, игровая практика,

		Низкий – не умеет самостоятельно решать комбинации, пользуется постоянно подсказками педагога.	соревнования
Обучить обучающихся самостоятельно анализировать шахматную позицию, видеть в позиции разные варианты.	Степень самостоятельности при анализе шахматной позиции, умении видеть в позиции разные варианты	Высокий – самостоятельно умеет анализировать позиции и видеть в позиции разные варианты. Средний – анализирует позиции и видит в позиции разные варианты самостоятельно не всегда, пользуется подсказками педагога. Низкий – анализирует позиции только с помощью педагога, не распознает в позиции разные варианты.	Наблюдение, решение шахматных задач, игровая практика, соревнования
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.	Задачи 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»)

<p>Сформировать у обучающихся духовно-нравственные и гражданско-правовые ценности, чувство причастности и отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.</p>	<p>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>	<p>Высокий – обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины. Средний – обладает частично сформированной системой патриотических ценностей; в ряде ситуаций демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины. Низкий – не обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; не демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.</p>	<p>Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)</p>
<p>Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности.</p>	<p>Уровень сформированности у обучающихся внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности</p>	<p>Высокий – демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества, через активную включенность в социальное взаимодействие. Средний – готов продемонстрировать способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества. Низкий – не демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.</p>	
<p>Формировать мотивацию к профессиональному у самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.</p>	<p>Уровень сформированности профессионального самоопределения обучающихся, приобщения к социально-значимой деятельности, демонстрации осмысленного выбора профессии</p>	<p>Высокий – демонстрирует осмысленный выбор профессии, осознает значимость собственного профессионального выбора, видит перспективы профессионального развития в будущем. Средний – демонстрирует выбор профессии, основанный на собственных интересах в настоящий момент, понимает потенциальную значимость собственного профессионального выбора. 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. 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) – URL: <http://docs.cntd.ru/document/556183093> (электронный фонд правовой и нормативно-технической документации)
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р. – URL: <http://government.ru/docs/45028/> (Документы – Правительство России).
3. 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). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253132/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»)
4. Постановление 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)» – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007030021> (официальный интернет-портал правовой информации)
5. Постановление 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)» – URL: <https://docs.cntd.ru/document/726681955?marker> (электронный фонд правовых и нормативно-технических документов)
6. Приказ № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912090014> (официальный интернет-портал правовой информации)
7. 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» – URL: <https://base.garant.ru/72116730/> (информационно-правовой портал «Гарант»)
8. 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. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/> (информационно-правовой портал «Гарант»)

9. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная постановлением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70957260/> (информационно-правовой портал «Гарант»)
10. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»)
11. Федеральный Закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310075> (официальный интернет-портал правовой информации)

8.2. Информационные ресурсы для педагогов

8.2.1. Информационные ресурсы для педагогов по модулю «Робототехника на конструкторах VEX»

1. VEX ROBOTICS. Ресурсы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vex.examen-technolab.ru/>
2. Власова, О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы [Текст]/ О.С. Власова. – Челябинск, 2014.
3. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника». Ресурсы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/>
4. Никулин, С.К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения [Текст]/ С.К. Никулин, Г.А. Полтавец, Т.Г. Полтавец. – М.: Изд. МАИ. 2004.

8.2.2. Информационные источники для педагогов по модулю «Шахматы» (развивающий блок)

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. Калининченко, Н.М. Курс шахматных дебютов / Н.М. Калининченко. – 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» (развивающий блок)

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. Информационные ресурсы для обучающихся

8.3. Информационные ресурсы для обучающихся по модулю «Робототехника на конструкторах VEX»

1. 1.VEX ROBOTICS. Ресурсы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vex.examen-technolab.ru/>
2. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника». Ресурсы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/>

8.3.2. Информационные источники для обучающихся по модулю «Шахматы» (развивающий блок)

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. Калининченко, Н.М. Курс шахматных дебютов / Н.М. Калининченко. – 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» (развивающий блок)

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/>