

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

Детский технопарк «Кванториум»

Утверждаю:
Директор ЦОАУ ДО ЯО ИДУОТ
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



ИТ-КВАНТУМ

«Системы машинного обучения. Проектная группа»

Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации: 216 часов, 1 год

Автор-составитель:

Баранова Екатерина Дмитриевна,
педагог дополнительного образования

Консультант:

Куличкина Мария Алексеевна, методист

Исполнитель:

Педагоги дополнительного образования:
Баранова Е.Д., Мищенко М.В.,
Корчагин Е.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	8
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	9
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	11
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	12
4.1. Модуль «Системы машинного обучения»	12
4.2. Модуль «3D моделирование» (развивающий блок)	13
4.3. Модуль «Технический английский язык» (развивающий блок).....	14
5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	17
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	18
6.1. Методическое обеспечение программы	18
6.2. Материально-техническое обеспечение	19
6.3. Кадровое обеспечение	20
7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	21
8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	27
8.1. Нормативно-правовые документы	27
8.2. Информационные источники для педагогов и обучающихся	28

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Системы машинного обучения. Проектная группа»** разработана в соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «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»; Государственной программой РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 1642; 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.

Актуальность программы: в настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности, использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом.

В России обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере является одной из национальных целей развития (Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»). Сегодня происходит трансформация во всех сферах общественной жизни, вызванная появлением цифровых технологий нового поколения, которые в силу масштабов и глубины влияния получили наименование «сквозных», среди них - большие данные и искусственный интеллект.

Построение систем машинного обучения (Machine Learning) является на сегодняшний день одной из самых популярных, актуальных и современных областей человеческой деятельности на стыке информационных технологий, математического

анализа и статистики. Машинное обучение все глубже проникает в нашу жизнь посредством пользовательских продуктов, созданных с помощью методов искусственного интеллекта. Очевидно, что данные технологии будут развиваться и дальше, постепенно становясь частью повседневной рутины во многих областях человеческой профессиональной деятельности.

Обучение по данной программе создаёт благоприятные условия для развития интеллектуальной деятельности, познавательной активности и творческой самореализации обучающихся.

Вид программы: модифицированная. Разработана на основании: материалы онлайн-курса Академия искусственного интеллекта для школьников (организатор проекта: Благотворительный фонд Сбербанка «Вклад в будущее», ОГРН 1157700017518) Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет **техническую направленность** и ориентирована на получение навыков исследовательской деятельности и получении основных навыков обработки больших данных (big data), программирования систем на основе нейронных сетей, сформирует их информационную культуру и понимание важнейших алгоритмических концепций в сфере машинного обучения.

1.1. Цель и задачи

Модуль	Цель модуля	Задачи обучения	Задачи развития	Задачи воспитания
Модуль «Системы машинного обучения»	Обучение навыку решения задач из области машинного обучения и анализа данных через вовлечение обучающихся в проектную деятельность.	1. Обучать основным структурам данных, пониманию их назначения; умению создавать алгоритмы с ветвлениями, циклами, вложенными структурами; понимание функциональной парадигмы программирования; 2. Обучать особенностям некоторых библиотек и модулей для Machine Learning, умению находить и подключать нужные для решения задач; 3. Обучать навыку работы с данными: умение вычислять статистику и осуществлять поиск в данных тенденций, аномалий, шаблонов или взаимосвязей; 4. Обучать навыку решения задач классического обучения с помощью программирования на ЯП Python в сферах data science и Machine Learning.	1. Развивать навыки планирования, самостоятельной работы и поиска необходимой информации; 2. Развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе посредством игры в шахматы и занятий прикладной математикой; 3. Развивать навыки проектно-исследовательской деятельности; 4. Развивать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и	Задачи воспитания формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»: 1. Формировать у обучающихся духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины. 2. Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности. 3. Формировать
Модуль «3D моделирование» (развивающий блок)	Формирование базовых знаний и умений в области черчения и работы в CAD системах, технологий 3D моделирования, 3D печати и практического применения полученных навыков в создании моделей.	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; 4. Обучить навыкам 3D печати и обслуживанию 3D принтеров, работающих по технологии FDM; 5. Обучить навыкам механической обработки, склейки, окраски.	3. Развивать навыки проектно-исследовательской деятельности; 4. Развивать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и	2. Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности. 3. Формировать
Модуль	Формирование и	1. Обучать основной технической	соревновательной и	

«Технический английский язык» (развивающий блок)	развитие речевых, интеллектуальных и познавательных способностей обучающихся в процессе изучения технического английского языка.	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.	конкурсной деятельности.	мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.
--	--	---	--------------------------	--

1.2. Ожидаемые результаты

Ожидаемыми результатами освоения обучающимися модулей программы по соответствующим аспектам являются:			
Модуль	Образовательный аспект	Развивающий аспект	Воспитательный аспект
Модуль «Системы машинного обучения»	1. Знание основных структур данных, понимание их назначения; умение создавать алгоритмы с ветвлениями, циклами, вложенными структурами; понимание функциональной парадигмы программирования; 2. Знание особенностей некоторых библиотек и модулей для Machine Learning, умению находить и подключать нужные для решения задач; 3. Владение навыком работы с данными: умение вычислять статистику и осуществлять поиск в данных тенденций, аномалий, шаблонов или взаимосвязей; 4. Владение навыком решения задач классического обучения с помощью программирования на ЯП Python в сферах data science и Machine Learning.	1. Развитие навыка планирования, самостоятельной работы и поиска необходимой информации. 2. Развитие психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе через занятия прикладной математикой. 3. Развитие навыков проектно-	Ожидаемыми результатами обучения 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: 1. Духовно-нравственных и
Модуль «3D моделирование» (развивающий)	<i>Знание:</i> 1. техники безопасности и правила поведения при работе с оборудованием;		

блок)	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. <i>Умение:</i> 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.	исследовательской деятельности. 4. Развитие познавательной и творческой активности обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности.	гражданско-правовых ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины; 2. Внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности; 3. Мотивации к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.
Модуль «Технический английский язык» (развивающий блок)	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.		

1.3. Особенности организации образовательного процесса

Срок реализации программы: программа рассчитана на 1 год обучения, 216 академических часов в учебный год, из которых 144 часа посвящены изучению непосредственно предмета по основному модулю «Системы машинного обучения», а 72 часа отводятся на развивающий блок программы: 36 часов модуль «3D моделирование» и 36 часов модуль «Технический английский язык».

Режим реализации: занятия по основному модулю («Системы машинного обучения») 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 (по модулям «3D моделирование» и «Технический английский язык»).

Категория обучающихся: школьники 14-17 лет.

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

Особенности комплектования групп и количественный состав:

Количественный состав группы 10-12 человек, в группу принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний. Группа формируется в зависимости от начальных знаний и возраста детей. Входные компетенции обучающихся должны включать базовые знания о структурном и функциональном устройстве компьютерной техники, базовые понятия алгоритмизации, навык программирования на любом языке программирования, включая псевдокод.

Особенности реализации программы

Программа содержит три модуля самостоятельных модуля. Которые могут быть реализованы как самостоятельно, так и в тесной связке друг с другом.

Основной модуль «Система машинного обучения» рассчитан на получение обучающимися основных знаний, умений и навыков по профилю программы.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

В программу включен развивающий блок, в который входят занятия по освоению обучающимися таких модулей как «3D моделирование», «Технический английский язык». В рамках занятий по данной программе обучающиеся в интересной форме получают знания, в том числе, по модулям развивающего блока «3D моделирование», «Технический английский язык», что позволит развить память, логику, пространственное и критическое мышление, научит их анализировать и нестандартно мыслить, поможет выработать способность к концентрации внимания, умение быстро и правильно принимать решения в меняющейся обстановке.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Модули, разделы и темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль «Системы машинного обучения»					
1.	Введение. Инструктаж по ТБ	2	-	2	Опрос
2.	Основы Python	4	6	10	Практическое задание
3.	Разведочный анализ данных. Визуализация	8	12	20	Практическое задание
4.	Высшая математика и методы ML	8	12	20	Кейс
5.	Классическое обучение в ML	6	8	14	Практическое задание
6.	Подготовка проектных работ	4	16	20	Защита проектов
7.	Задача прогнозирования на основе данных	8	12	20	Кейс
8.	Подготовка проектных работ	2	28	30	Защита проектов
9.	Подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.	2	6	8	Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.
ИТОГО по модулю «Системы машинного обучения»:		48	96	144	
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	
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! Capture 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	
ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ:		76	140	216	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения: первый

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. Модуль «Системы машинного обучения»

1. Введение. Инструктаж по ТБ (2 часа)

Теория (2 часа): Правила поведения в компьютерном классе; Инструктаж по технике безопасности при работе на ПК; Противопожарная безопасность; Функциональная организация ПК. Опрос по ТБ.

2. Основы Python (10 часов)

Теория (4 часа): Синтаксис Python (запуск Python IDE), функции print() и input(); Понятие переменные, присваивание значений переменным; Операторы сравнения, базовые логические операции; Ветвления в алгоритмах, решение мини-кейсов; Знакомство с интерактивной средой разработки Google colab (или другим средством, ресурсом); Знакомство с циклами с условием и со счетчиком, Знакомство с понятием функции и модули, подключаемые библиотеки.

Практика (6 часов): Решение мини-кейсов (синтаксис Python, типы данных, ввод и вывод данных, преобразование типов данных); Решение мини-кейсов на отработку множественного ветвления; решение мини-кейсов на отработку понимания циклических алгоритмов.

3. Разведочный анализ данных. Визуализация (20 часов)

Теория (8 часа): Погружение в данные на готовых датасетах, выявление структуры данных, анализ признаков, отклонений, аномалий; Библиотеки Python pandas, numpy, matplotlib, seaborn.

Практика (12 часов): Составление собственных датасетов; Гипотезы и поиск зависимостей с целью обнаружить корреляцию данных.

4. Высшая математика и методы ML (20 часов)

Теория (8 часа): Классификация: спам-фильтры, определение языка, распознавание рукописных букв и цифр, определение подозрительных транзакций; Регрессия: анализ спроса, объема продаж, медицинские диагнозы, любые зависимости числа от времени; Обобщение: рекомендательные системы, красивые визуализации, определение тематики и поиска похожих документов, анализ фейковых изображений, риск-менеджмент; Ансамбли: поисковые системы, компьютерное зрение, распознавание объектов.

Практика (12 часов): решение практических задач.

5. Классическое обучение в ML (14 часов)

Теория (6 часа): Программирование на ЯП Python: построение линейной регрессии для датасета; Метрики качества классификации.

Практика (8 часов): решение практических задач.

6. Подготовка проектных работ (20 часов)

Теория (4 часа): Особенности работы в инженерных командах.

Практика (16 часов): Решение кейсов от промышленных предприятий и иных заказчиков, демонстрация знания базовых 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; Работа в командах, обмен навыками, представление и получение нескольких раундов обратной связи.

7. Задача прогнозирования на основе данных (20 часов)

Теория (8 часа): Работа с признаками на подвыборке из данных; Кросс-валидация.

Практика (12 часов): Обучение простой модели

8. Подготовка проектных работ (30 часов)

Теория (2 часа): Жизненный цикл проекта.

Практика (28 часов): Решение кейсов от промышленных предприятий и иных заказчиков, демонстрация знания базовых 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; Работа в командах, обмен навыками, представление и получение нескольких раундов обратной связи.

9. Подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д. (8 часов)

Теория (2 часа): Теоретическая подготовка к участию в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д. Подготовка выступлений.

Практика (6 часов): Подготовка и участие обучающихся в конкурсах, конференциях и т.д. по профилю освоения программы.

4.2. 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.

4.3. 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).

5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательная работа в квантуме 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.

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 программы

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 «Системы машинного обучения»

- 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.

6.2.2. 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 (бокорезы)	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

6.2.3. Материально-техническое обеспечение модуля «Технический английский язык» (развивающий блок)

- Сведения о помещении, в котором проводятся занятия: занятие проводится в просторном хорошо освещённом 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. Кадровое обеспечение

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

7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты освоения программы отслеживаются путем проведения вводной, промежуточной и итоговой диагностики.

Вводная диагностика (входной контроль) подразумевает под собой анкету-опрос или беседу-опрос по сформированности первичных знаний, умений, навыков у обучающихся по данному направлению деятельности.

Промежуточная диагностика (текущий контроль) проводится по завершении изучения каждой темы. Выявление имеющихся у обучающихся знаний, умений и навыков проходит в скрытой форме (наблюдение), через практическую работу (кейс, проект), либо путем опроса. Выбор зависит от конкретных тем занятий.

Общий *итог диагностики (итоговый контроль)* образовательной деятельности подводится в конце учебного года.

По итогам контроля заполняется таблица (Приложение 1) отслеживания образовательных и воспитательных результатов обучающихся.

Критерии и показатели расписаны в таблице 1.

Таблица 1

Критерии и показатели

Задачи	Критерий	Показатели	Методы контроля
Задачи обучения модуля «Системы машинного обучения»			
Обучать основным структурам данных, пониманию их назначения; умению создавать алгоритмы с ветвлениями, циклами, вложенными структурами; понимание функциональной парадигмы программирования	Уровень знания основных структура данных, понимания их назначения; уровень умения создавать алгоритмы с ветвлениями, циклами, вложенными структурами; понимание функциональной парадигмы программирования	Высокий – создает алгоритмы на языке программирования со сложными структурами Средний - создает алгоритмы на языке программирования с посторонней помощью Низкий – не умеет создавать алгоритмы	Практические задачи
Обучать особенностям некоторых библиотек и модулей для Machine Learning, умению находить и подключать нужные для решения задач	Уровень знания особенностей некоторых библиотек и модулей для Machine Learning, уровень умения находить и подключать нужные для решения задач	Высокий – знает и умеет подключать библиотеки и модули для Machine Learning Средний – знает и умеет подключать с посторонней помощью библиотеки и модули для Machine Learning Низкий – не знает и не умеет подключать библиотеки и модули для Machine Learning	Практические задачи
Обучать навыку работы с данными: умение вычислять статистику и осуществлять поиск в данных тенденций, аномалий, шаблонов или взаимосвязей	Уровень владения навыком работы с данными: умение вычислять статистику и осуществлять поиск в данных тенденций, аномалий, шаблонов или взаимосвязей	Высокий – вычисляет статистику самостоятельно Средний – вычисляет статистику с посторонней помощью Низкий – не может вычислить статистику	Кейс

Обучать навыку решения задач классического обучения с помощью программирования на ЯП Python в сферах data science и Machine Learning	Уровень владения навыком решения задач классического обучения с помощью программирования на ЯП Python в сферах data science и Machine Learning	Высокий – решает самостоятельно Средний – решает с посторонней помощью Низкий – не может решить задачу	Защита проекта/ кейса
Задачи обучения модуля «3D моделирование» (развивающий блок)			
Обучить основам технического черчения на плоскости (2D)	Уровень навык 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 печати только по подробным инструкциям.	Практические задания, наблюдение.
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 обучения модуля «Технический английский язык» (развивающий блок)			
Обучать основной технической терминологии на английском языке.	Уровень владения основной технической терминологией на английском языке.	Высокий – обучающийся владеет и свободно использует в речи 80-100 процентами освоенных лексических единиц и конструкций. Средний – обучающийся владеет и свободно использует в речи более половины освоенных лексических единиц и конструкций. Низкий – обучающийся владеет менее 0%	Тест на знание лексики и умение ее употреблять в контексте

		изученных лексических единиц и конструкций, не умеет использовать их в речи.	
Обучать алгоритму чтения и перевода технической литературы на английском языке.	Уровень владения алгоритмом чтения и перевода технической литературы на английском языке.	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. 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. Низкий – обучающийся не понял текст или понял содержание текста неправильно, не ориентировался в тексте при поиске определенных фактов, абсолютно не сумел семантизировать незнакомую лексику.	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 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	Наблюдение

		примеры; излагает материал непоследовательно 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	
Обучать навыку восприятия английской речи на с использованием технической терминологии.	Уровень владения навыком восприятия английской речи на английском языке с использованием технической терминологии.	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 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.	Задание на аудирование
Развивать навыки обобщения полученной информации, а также навыки поиска	Уровень владения навыками обобщения полученной информации, а также навыками	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.	Подготовка обучающимися я небольших информационных сообщений на

необходимой информации в различных источниках и навыки критического мышления.	поиска необходимой информации в различных источниках и навыками критического мышления.	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 предложение, но читает его с трудом, не понимает его смысл. Вести диалог по теме сообщения он не может.	научно-популярные темы
Задачи развития			
Развивать навыки планирования, самостоятельной работы и поиска необходимой информации	Уровень развития навыка планирования, самостоятельной работы и поиска необходимой информации.	Высокий – эффективно планирует работу, доводит до результата. Средний – может частично спланировать работу, чтобы получить результат требуется помощь педагога. Низкий – не может находить информацию, планировать работу.	Проектная деятельность, участие в конкурсах и мероприятиях
Развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, в том числе через занятия прикладной математикой.	Уровень развития психофизиологических качеств обучающихся: память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление.	Высокий – проявляет при решении задач память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление. Средний – частично проявляет способности к легкому запоминанию информации, логическому мышлению при решении задач Низкий – испытывает трудности при запоминании информации, аналитической, логической видах деятельности.	
Развивать навыки проектно-исследовательской деятельности.	Уровень развития навыка проектно-исследовательской деятельности	Высокий – успешно реализовал проект, проявил самостоятельность в выборе цели, задач, определения проблемы, способов достижения результата, самостоятельно реализовал проект. Средний – работу по проектной деятельности выполнил не до конца, в выборе темы и постановки цели, задач, определения проблемы, способов достижения результата требовалась помощь педагога. Низкий – не участвовал в проектной деятельности, не проявил заинтересованность.	
Развивать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности.	Уровень развития познавательной и творческой активности	Высокий – принимал участие во всех предложенных конкурсах, мероприятиях Средний – выборочно принимал участие в предложенных конкурсах, мероприятиях Низкий – не принимал участие в предложенных конкурсах, мероприятиях	
Задачи воспитания (представлены на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»)			
Сформировать у обучающихся духовно-нравственные,	Уровень сформированности у обучающихся духовно-	Высокий – обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личны

гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.	нравственных и гражданско-правовых ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой 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.	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	Высокий – демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества, через активную включенность в социальное взаимодействие. Средний – готов демонстрировать способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества. Низкий – не демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.	
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	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.	

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, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р. – URL: <https://base.garant.ru/70733280/> (информационно-правовой портал «Гарант»)
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 источники для педагогов и обучающихся

8.2.1. Информационные источники для педагогов и обучающихся по модулю «Системы машинного обучения»

1. Ашманов, И.С. Идеальный поиск в Интернете глазами пользователя / И.С. Ашманов. – СПб.: Питер, 2011.
2. Курс по машинному обучению для школьников от Академии искусственного интеллекта для школьников – URL: <https://yadi.sk/d/NqK5ZjpKGcmYJw>
3. Как стать аналитиком данных – URL: <https://praktikum.yandex.ru/data-analyst>.
4. Лутц, Марк Изучаем Python и программируем на Python / М. Лутц. – М.: Символ-Плюс, 2011.
5. Самоучитель Python. – URL: <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>
6. Учим Python качественно – URL: <https://habr.com/ru/post/150302/>
7. Обзор некоторых современных тенденций в технологии машинного обучения – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-nekotoryh-sovremennyh-tendentsiy-v-tehnologii-mashinnogo-obucheniya>
8. Ограничения машинного обучения – URL: <https://habr.com/ru/post/462365/>
9. Самоучитель Python – URL: <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>
10. Учим Python качественно – URL: <https://habr.com/ru/post/150302/>.

8.2.2. Информационные источники для педагогов и обучающихся по модулю «3D моделирование» (развивающий блок)

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. Мутылина. – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2013. – 183 с.
2. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. – СПб.: Питер, 2011.
3. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие / В.П. Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
4. Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. – СПб.: Питер, 2013. – 304с.
5. Добринский, Е. С. Быстрое прототипирование: идеи, технологии, изделия / Е. С. Добринский // Полимерные материалы. – 2011. – № 9. – 148 с.
6. Долгоруков, А.М. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения – URL: <http://www.evolkov.net/case/case.study.html>.
7. Ильин, Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2012.
8. Казмирчук, К., Довбыш В. Аддитивные технологии в российской промышленности – URL: <http://konstruktor.net/podrobnее-det/additivnye-tehnologii-v-rossijskojpromyshlennosti.html>.
9. 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.

10. 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.
11. Прототипирование и моделирование – URL:<https://prod.profilum.ru/dopolnitelnoe-obrazovanie-detej-programmy/prototipirovanie-i-modelirovanie>.
12. Путина, Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность / Е.А. Путина // «Дополнительное образование и воспитание». – 2013. – № 6 (164). – С.34-36.
13. Риз, Э. Как сделать красиво в 3D-дизайне / Э. Риз. – М.: СПб: Символ-Плюс, 1999. – 288 с.
14. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений / И.С. Сергеев. – М.: АРКТИ, 2005. – 80 с.
15. Фомин, Б. Rhinoceros 3D моделирование / Пер. с англ. – М.: Издательство «Слово», 2005. – 290 с.
16. Шушан, Р. Дизайн и компьютер /Р.Шушан, Д. Райт, Л.Льюис; Пер. с англ. – М.: Издательский отдел, Русская редакция, TOO ChannelTradingLtd, 1997. – 544 с.
17. Энциклопедия 3D печати– URL: <http://3dtoday.ru>.

8.2.3. Информационные источники для педагогов и обучающихся по модулю «Технический английский язык» (развивающий блок)

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.