

СОДЕРЖАНИЕ

I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1.1.	Направленность программы	3
1.1.2.	Уровень освоения программы	5
1.1.3.	Актуальность программы	5
1.1.4.	Отличительные особенности программы	5
1.1.5.	Адресат программы	5
1.1.6.	Объем и сроки освоения программы	6
1.1.7.	Формы организации образовательного процесса	6
1.1.8.	Режим занятий	6
1.2.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	6
1.3.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
1.3.1.	Учебно-тематический план	7
1.3.2.	Содержание учебно-тематического плана	8
1.4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	15
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	17
2.1.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	17
2.2.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	17
2.2.1.	Условия набора в творческое объединение	17
2.2.2.	Условия формирования групп	17
2.2.3.	Кадровое обеспечение	17
2.2.4.	Материально-техническое обеспечение	17
2.2.5.	Рабочая программа	18
2.2.6.	Рабочая программа воспитания	18
2.2.7.	Календарный план воспитательной работы	19
2.3.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	20
2.4.	ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	21
2.5.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	24
	ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ	26
	ПРИЛОЖЕНИЯ	27
	<i>Приложение 1. Оценочные и диагностические материалы</i>	27

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.1. Направленность программы

Программа имеет техническую направленность.

Она ориентирована на:

- выявление и развитие талантов обучающихся;
- формирование функциональной грамотности и навыков, связанных с эмоциональным, интеллектуальным развитием обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для повышения качества образовательных результатов у детей, испытывающих трудности в освоении основных общеобразовательных программ;
- обеспечение ознакомления с современными профессиями и профессиями будущего;
- удовлетворение индивидуальных потребностей профессионального самоопределения;
- обеспечение необходимых условия для вовлечения детей в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы;
- содействие в приобретении навыков в области обработки материалов, электротехники и электроники, системной инженерии, 3D-прототипирования, цифровизации, работы с большими данными;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в освоении языков программирования, машинного обучения, автоматизации и робототехники, технологического предпринимательства;
- формирование у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989);
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» (2018-2027 годы);
- Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

- Приказ Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.04.2017 № ВК01232/09 «О направлении методических рекомендаций (Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей)»;
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Государственная Программа Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);
- Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

- Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 г. № 921-пп «Об утверждении государственной программы «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.2. Уровень освоения программы

Программа имеет углубленный уровень освоения.

1.1.3. Актуальность программы

Актуальность программы продиктована нехваткой профессиональных кадров в сфере проектирования и моделирования в Оренбургской области, необходимостью развития у обучающихся практических навыков и формирования интереса к обучению по данному профилю.

1.1.4. Отличительные особенности программы

Программа имеет профессионально-ориентированный компонент, ориентированный на формирование у обучающихся представлений об использовании современных технологий 3D-сканирования информационных технологий при моделировании конструкторских изделий с проектированием и изготовлением деталей на 3D-принтере.

Форма организации содержания программы – интегрированная (интегрирует с учебными предметами: «Математика», «Информатика»).

1.1.5. Адресат программы

Программа «Цифровой инжиниринг» адресована обучающимся 16-18 лет, проявляющим интерес к специальностям технического профиля, учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся.

В возрасте 16-18 лет основным видом деятельности является общение и коммуникабельность, но учение продолжает оставаться одним из главных видов деятельности. В этом возрасте встречаются два типа обучающихся: для одних характерно наличие равномерно распределенных интересов, другие отличаются ярко выраженным интересом к одной науке. На первое место выдвигаются мотивы, связанные с жизненными планами обучающихся, их намерениями в будущем, мировоззрением, саморазвитием и самоопределением. Активно формируются устойчивые ценности и системы ценностей, корректируется мировоззрение. Все чаще обучающийся начинает руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. В старшем школьном возрасте устанавливается довольно прочная связь между профессиональными и учебными интересами. Выбор профессии способствует формированию учебных интересов, изменению отношения к учебной деятельности. В связи с необходимостью самоопределения у обучающихся возникает потребность разобраться в окружающем и в самом себе, происходит поиск смысла. Обучающийся в своей учебной работе уверенно пользуется различными мыслительными операциями, рассуждает логически, запоминает осмысленно. В то же время

познавательная деятельность старшеклассников имеет свои особенности. Если подросток хочет знать, что собой представляет то или иное явление, то старший школьник стремится разобраться в разных точках зрения на этот вопрос, составить мнение, установить истину. Они любят исследовать и экспериментировать, творить и создавать новое, оригинальное.

Большим приоритетом в деятельности имеет анализирование и структурирование, а так же этическая и нравственная составляющая. Укрепляется волевая сфера. Развивается целеустремленность, инициативность, настойчивость и самокритичность. В этом возрасте укрепляется выдержка и самообладание, усиливается контроль за движением и жестами, проявление положительных качеств.

1.1.6. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровой инжиниринг» рассчитана на один год обучения и реализуется в объеме 216 учебных часов.

1.1.7. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

Реализация программы возможна с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Форма организации образовательного процесса – индивидуальные, групповые занятия.

Формы организации занятий для очного обучения – экскурсии, лекции, беседы, практические, комбинированные занятия, круглые столы, мастер-классы, деловые и ролевые игры, тренинги, концерты, выставки и др.

Формы организации занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения (на платформе Сферум, в социальной сети ВК (чат <https://vk.com>): онлайн-беседа, онлайн-лекция, онлайн-практикум, видеолекция, видеоэкскурсия (виртуальная экскурсия), онлайн-мастер-класс.

1.1.8. Режим занятий

Занятия учебных групп проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом не менее 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 6 часов.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: формирование у обучающихся системы компетентностей в области современных компьютерных технологий и технического проектирования.

Задачи программы:

Воспитывающие:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;

- формировать положительную мотивацию к трудовой деятельности;
- формировать опыт совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Развивающие:

- развивать интеллектуальные способности;
- развивать логическое мышление, способность к анализу и синтезу имеющихся данных;
- развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности посредством освоения и использования методов информатики и технологий ИКТ;
- развивать информационную культуру;
- развивать мышление, речь, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать потребность в постоянном самообразовании;
- развивать навыки эффективного общения, в том числе сетевого, умение работать в команде.

Обучающие:

- обучить методам компьютерного 3D-моделирования изделий, как современного аналога предмета “ЧЕРЧЕНИЯ” с изготовлением чертежей детали в проекциях;
- обучить методам реверс-инжиниринга, 3D-прототипирования, работам в слайсерах, их настройкам и оптимальному расположению детали для печати;
- обучить основным приемам программирования;
- формировать навык анализировать и оценивать информацию на достоверность;
- формировать представление о возможности использования облачных технологий Яндекс;
- формировать элементы IT-компетенций.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1. Учебный-тематический план

Название раздела	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
Вводное занятие	2	1	1	Входная диагностика (анкетирование)
1. Основы программирования на языке Python	52	18	34	Презентация, практическая работа, интерактивное задание, кроссворд, кейс, защита проекта
2. Робототехника.	54	20	34	Тестирование, опрос,

Основы построения робототехнических систем				демонстрация модели, презентация, разработка робота, защита проекта, промежуточная аттестация (тестирование)
3. 3D-моделирование, визуализация объектов	54	16	38	Тестирование, презентация, практическая работа, беседа, опрос, кроссворд, защита проекта
4. 3D-печать	52	26	26	Опрос, презентация, практическая работа, интерактивное задание, кроссворд
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (презентация и защита индивидуальных и коллективных проектов и творческих работ)
ИТОГО:	216	81	135	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по технике безопасности (ТБ) при работе персонального компьютера (ПК). Введение в программу.

Практика (1 час): входная диагностика (анкетирование).

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ PYTHON (52 Ч.)

Тема 1.1. История языков программирования. Введение в язык программирования Python. Среда программирования Python. Установка программы (2 часа)

Теория (2 часа): инструктаж по ТБ при работе ПК. История языков программирования. Введение в язык программирования Python. Среда программирования Python. Установка программы. Трансляторы и интерпретаторы языков программирования. Где применяется Python. Ввод данных. Общий синтаксис простого присваивания. Переменные, идентификаторы. Обмен переменными значениями в Python.

Тема 1.2. Типы данных и функции вывода. Определение переменной. Переменные и арифметические выражения (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Типы данных и функции вывода.

Практика (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Типы данных и функции вывода. Определение переменной. Переменные и арифметические выражения. Решение простейших линейных задач. Тренировочные задания.

Тема 1.3. Чтение данных. Операции над строками. Примеры

решения задач (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Типы данных. Преобразование типов. Переменные. Оператор присваивания. Имена переменных и ключевые слова. Выражения. Операции. Порядок выполнения операций. Математические функции. Композиция. Ввод и вывод. Ввод данных с клавиатуры. Вывод данных на экран. Пример скрипта, использующего ввод и вывод данных. Задачи на элементарные действия с числами. Решение задач на элементарные действия с числами. Тренировочные задания.

Практика (1 час): задачи на элементарные действия с числами. Решение задач на элементарные действия с числами. Тренировочные задания.

Тема 1.4. Вещественные числа. Основы работы с вещественными числами. Округление вещественных чисел (2 часа)

Практика (2 часа): инструктаж по ТБ при работе ПК. Вещественные числа. Основы работы с вещественными числами. Округление вещественных чисел. Задачи на элементарные действия с числами. Решение задач на элементарные действия с числами.

Тема 1.5. Логический тип данных и операции. Примеры использования логических выражений (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Логический тип данных. Логические выражения и операторы. Сложные условные выражения (логические операции and, or, not). Условный оператор. Альтернативное выполнение. Примеры решения задач с условным оператором. Множественное ветвление. Реализация ветвления в языке Python. Решение задач по теме «Условные операторы».

Практика (1 час): тренировочные задания.

Тема 1.6. Условный оператор. Вложенный условный оператор. Примеры решения задач (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Условный оператор. Альтернативное выполнение. Примеры решения задач с условным оператором. Множественное ветвление. Реализация ветвления в языке Python. Решение задач по теме «Условные операторы».

Практика (1 час): тренировочные задания.

Тема 1.7. Цикл WHILE. Примеры решения задач (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Понятие цикла. Тело цикла. Условия выполнения тела цикла. Оператор цикла с условием. Оператор цикла while. Бесконечные циклы. Альтернативная ветка цикла while. Обновление переменной. Краткая форма записи обновления. Примеры использования циклов.

Практика (1 час): тренировочные задания.

Тема 1.8. Подсчет суммы и оператор CONTINUE. Примеры

решения задач (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Подсчет суммы и оператор CONTINUE. Примеры решения задач.

Практика (1 час): тренировочные задания.

Тема 1.9. Решение несложных олимпиадных задач (2 часа)

Практика (2 часа): инструктаж по ТБ при работе ПК. Решение несложных олимпиадных задач.

Тема 1.10. Срезы строк. Использование срезов. Метод FIND. Примеры решения задач (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Срезы строк. Использование срезов. Метод FIND. Примеры решения задач.

Практика (1 час): тренировочные задания.

Тема 1.11. Отработка навыков решения простейших задач (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Отработка навыков решения простейших задач.

Практика (1 час): тренировочные задания.

Тема 1.12. Методы RFIND, REPLACE и COUNT. Примеры решения задач (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Методы RFIND, REPLACE и COUNT. Примеры решения задач.

Практика (1 час): тренировочные задания.

Тема 1.13. Функции. Использование функций. Примеры решения задач (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Функции. Использование функций. Примеры решения задач. Создание функций. Параметры и аргументы. Локальные и глобальные переменные. Поток выполнения. Функции, возвращающие результат. Анонимные функции, инструкция lambda. Примеры решения задач с использованием функций.

Практика (1 час): тренировочные задания.

Тема 1.14. Возврат значений. Локальные и глобальные переменные. Примеры решения задач (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Возврат значений. Локальные и глобальные переменные. Примеры решения задач.

Практика (1 час): тренировочные задания.

Тема 1.15. Кортежи. Функция RANGE, цикл FOR. Примеры решения задач (2 часа)

Теория (1 час): инструктаж по ТБ при работе ПК. Кортежи. Функция RANGE, цикл FOR. Примеры решения задач.

Практика (1 час): тренировочные задания.

Тема 1.16. Рекурсия. Использование рекурсии. Примеры решения задач (4 часа)

Теория (2 часа): инструктаж по ТБ при работе ПК. Рекурсивные функции. Вычисление факториала. Числа Фибоначчи.

Практика (2 часа): тренировочные задания.

Тема 1.17. Списки. Метод SPLIT и JOIN. Примеры решения задач (4 часа)

Теория (2 часа): инструктаж по ТБ при работе ПК. Списки. Составной тип данных - строка. Доступ по индексу. Длина строки и отрицательные индексы. Преобразование типов. Применение цикла для обхода строки. Срезы строк. Строки нельзя изменить. Сравнение строк. Оператор in. Модуль string. Операторы для всех типов последовательностей (строки, списки, кортежи). Примеры решения задач со строками. Метод SPLIT и JOIN. Примеры решения задач.

Практика (2 часа): тренировочные задания.

Тема 1.18. Решение задач повышенной сложности (4 часа)

Практика (4 часа): инструктаж по ТБ при работе ПК. Решение задач повышенной сложности.

Тема 1.19. Решение сложных олимпиадных задач (4 часа)

Практика (4 часа): инструктаж по ТБ при работе ПК. Решение сложных олимпиадных задач.

Самостоятельная работа: решение олимпиадных задач.

Тема 1.20. Итоговое занятие (6 часов)

Практика (6 часов): разработка и защита кейсов.

РАЗДЕЛ 2. РОБОТОТЕХНИКА. ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (54 Ч.)

Тема 2.1. Возможности робототехнических систем. Перспективы развития (6 часов)

Теория (2 часа): возможности робототехнических систем. Перспективы развития.

Практика (4 часа): демонстрация действующих моделей роботов.

Тема 2.2. Введение в альтернативную робототехнику (10 часов)

Теория (4 часа): компоненты и приводы роботов. Назначение, характеристика отдельных робототехнических систем.

Практика (6 часов): сравнение возможностей роботов.

Тема 2.3. Предназначение и возможности РС (6 часов)

Теория (2 часа): инструменты. Рассмотрение примеров.
Практика (4 часа): знакомство с предложенными моделями.

Тема 2.4. Типы приводов. Организация движения робота (10 часов)

Теория (4 часа): принципы использования приводов (в том числе и как источника энергии).

Практика (6 часов): творческое задание: создать простейшую модель робота.

Тема 2.5. Датчики расстояния и касания (10 часов)

Теория (4 часа): датчики расстояния и касания. Устройство, возможности. Пример использования.

Практика (6 часов): творческое задание: создать модель робота с использованием датчиков расстояния и касания.

Тема 2.6. Датчики цвета и освещенности (6 часов)

Теория (2 часа): датчики цвета и освещенности. Устройство, возможности. Пример использования.

Практика (4 часа): творческое задание: создать модель робота с использованием датчиков цвета и освещенности.

Тема 2.7. Основы создания базовых моделей (6 часов)

Теория (2 часа): конструирование робота. Функция «движение». Создание, настройка робота. Возможности, примеры использования основных конструкций.

Практика (4 часа): создание базовой модели робота. Коллективное обсуждение. Промежуточная аттестация (тестирование).

РАЗДЕЛ 3. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ (54 Ч.)

Тема 3.1. Основы 3D-моделирования, 3D-печати (2 часа)

Теория (2 часа): основные понятия 3D-моделирования; изучить существующие аддитивные технологии; изучить устройство FDM принтера; получить навыки работы на 3D-принтере.

Тема 3.2. Знакомство с программой Blender (4 часа)

Теория (2 часа): знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений.

Практика (2 часа): тренировочные задания.

Тема 3.3. Примитивы. Ориентация в 3D-пространстве,

перемещение и изменение объектов в Blender (4 часа)

Теория (2 часа): примитивы. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

Практика (2 часа): тренировочные задания.

Тема 3.4. Добавление объектов. Объектный режим и режим редактирования (8 часов)

Теория (8 часов): добавление объектов. Объектный режим и режим редактирования.

Тема 3.5. Экструдирование (выдавливание) в Blender (4 часа)

Практика (4 часа): экструдирование (выдавливание) в Blender.

Тема 3.6. Подразделение (subdivide) в Blender (4 часа)

Практика (4 часа): подразделение (subdivide) в Blender.

Тема 3.7. Инструмент Spin (вращение) (4 часа)

Теория (2 часа): инструмент Spin (вращение).

Практика (2 часа): тренировочные задания.

Тема 3.8. Модификаторы в Blender. Логические операции Boolean (4 часа)

Практика (4 часа): модификаторы в Blender. Логические операции Boolean.

Тема 3.9. Базовые приемы работы с текстом в Blender (4 часа)

Практика (4 часа): базовые приемы работы с текстом в Blender.

Тема 3.10. Построение сложных геометрических фигур, орнаментов (2 часа)

Практика (2 часа): управление элементами через меню программы. Построение сложных геометрических фигур, орнаментов. Инструменты нарезки и удаления. Клонирование и внедрение в сцену объектов из других файлов.

Тема 3.11. Интерфейс Autodesk Fusion 360 (Inventor) (2 часа)

Практика (2 часа): ознакомление с основными группами инструментов панели Fusion 360; ознакомление с возможностями программы; ознакомление с основными модулями программы.

Тема 3.12. Эскизы (2 часа)

Практика (2 часа): получение навыков в построении двумерных эскизов; ознакомление с основными инструментами группы «Эскиз».

Тема 3.13. Преобразование двумерных эскизов в трехмерные модели (2 часа)

Практика (2 часа): ознакомление с инструментами группы «Extrude».

Тема 3.14. Основы изготовления физических прототипов по цифровым трехмерным моделям с применением технологии трехмерной печати (2 часа)

Практика (2 часа): ознакомление с работой 3D-принтера.

Тема 3.15. Основы изготовления физических прототипов по цифровым трехмерным моделям с применением технологии трехмерной печати (2 часа)

Практика (2 часа): ознакомление с работой 3D-принтера.

Тема 3.16. Разработка и защита проекта (4 часа)

Практика (4 часа): создание фантастического персонажа с применением навыков сканирования, 3D-моделирования и реверса.

РАЗДЕЛ 4. 3D-печать (52 Ч.)

Тема 4.1. Введение. Сферы применения 3D-печати (2 часа)

Теория (2 часа): доступность 3D-печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D-печать в наши дни.

Тема 4.2. Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати (8 часов)

Теория (4 часа): принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (StereoLithographyApparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (SelectiveLaserSintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (MultiJetModeling, MJM).

Практика (4 часа): «Правка модели». Послойное склеивание пленок (Laminated Object Manufacturing, LOM). Послойное наплавление (Fusing Deposition Modeling, FDM). 3D Printing (3DP, 3D-печать).

Тема 4.3. Подготовка задания для печати на 3D-принтере (8 часов)

Теория (2 часа): принципы работы 3D-принтера. Понятия о G-code. Различные программы подготовки задания для печати и их назначение.

Практика (6 часов): составление заданий для печати.

Тема 4.4. Слайсеры. Виды слайсеров (4 часа)

Теория (4 часа): разбор работы в слайсерах Cura, Netfabb Standard, PrusaSlicer, Simplify3D, OctoPrint и т.д.

Тема 4.5. Подготовка задания для печати на 3D-принтере в слайсере (4 часа)

Практика (4 часа): настройка печати детали.

Тема 4.6. Запуск задания на печать. Контроль работы 3D-принтера (4 часа)

Теория (4 часа): изучение базового меню принтера. Изучение приемов создания оптимальной адгезии стола. Освоение комплекса приемов работ по самостоятельной работе на 3D-принтере.

Тема 4.7. Проектирование и изготовление 3D моделей (22 часа)

Теория (10 часов): освоение полного комплекса работ от идеи до готового 3D изделия. Освоение проектирования и изготовления 3D моделей сборных подвижных конструкций.

Практика (12 часов): тренировочные задания.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (презентация и защита индивидуальных и коллективных проектов и творческих работ).

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

При освоении программы отслеживаются три вида результатов: *личностный, метапредметный и предметный*, что позволяет определить динамическую картину развития обучающихся.

Личностные

В результате обучения по программе обучающийся:

- проявляет аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- имеет положительную мотивацию к трудовой деятельности;
- имеет опыт совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- проявляет трудолюбие, уважение к труду;
- демонстрирует чувство коллективизма и взаимопомощи;
- проявляет чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Метапредметные

В результате обучения по программе обучающийся:

- проявляет интеллектуальные способности;
- имеет логическое мышление, способность к анализу и синтезу имеющихся данных;
- проявляет познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности посредством освоения и использования методов

информатики и технологий ИКТ;

- имеет информационную культуру;
- имеет мышление, речь, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- имеет потребность в постоянном самообразовании;
- проявляет навыки эффективного общения, в том числе сетевого, умение работать в команде.

Предметные

В результате обучения по программе обучающийся

умеет:

- выполнять элементарные технологические расчеты;
- создавать 3D-модели, применяя различные технологии, неавтоматизированные и/или автоматизированные инструменты;
- создавать модель, адекватную практической задаче.

В результате обучения по программе обучающийся

знает:

- методы компьютерного 3D-моделирования изделий, как современного аналога предмета “Черчение” с изготовлением чертежей детали в проекциях;
- методы реверс-инжиниринга, 3D-прототипирования, работам в слайсерах, их настройкам и оптимальному расположению детали для печати;
- о возможности использования облачных технологий Яндекс.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало занятий – 1 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Количество учебных недель – 36.

Количество учебных занятий – 108.

Праздничные неучебные дни – 4 ноября, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая.

Каникулы – 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – с 20 по 30 декабря.

Срок проведения итоговой аттестации – с 22 по 31 мая.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.2.1. Условия набора в творческое объединение

На обучение по программе «Цифровой инжиниринг» принимаются все желающие в возрасте от 16 до 18 лет, проявляющие интерес к технической деятельности. Обязательным условием для обучающихся является отсутствие медицинских противопоказаний к занятиям.

2.2.2. Условия формирования групп

Группы формируются из обучающихся разного возраста.

2.2.3. Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогами дополнительного образования, имеющими высшее образование по специальности технического профиля.

2.2.4. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

1. Помещения: учебный кабинет.

2. Оснащение кабинета:

Мебель – стол для педагога, ученические парты и стулья, шкафы, стеллажи.

Техническое оборудование – компьютер, принтер, проектор, флеш-карты, экран, доска, 3D-принтер, пластик, сканер, набор Ардуино, лабораторный стенд Ардуино.

3. Информационное обеспечение – использование сети Интернет.

Для реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- персональный компьютер педагога с установленными приложениями, необходимыми для организации онлайн-занятий;

- персональные компьютеры для выхода обучающихся в интернет с установленными приложениями, необходимыми для участия в онлайн-занятиях.

2.2.5. Рабочая программа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Цифровой инжиниринг» включает в себя одноимённую рабочую программу.

2.2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования отношения обучающихся к труду как основному способу достижения жизненного благополучия человека, залогом его успешного профессионального самоопределения и ощущения уверенности в завтрашнем дне.

Особенности организуемого воспитательного процесса

В основе воспитательной работы лежит система, которая основана на максимальном содействии развитию социально активной, нравственной, образованной личности, формированию профессиональных знаний, умений, навыков при становлении высококвалифицированного и конкурентоспособного специалиста, приобщению к общечеловеческим духовным и культурным ценностям, воспитанию эстетических вкусов, творческого потенциала и личности обучающегося.

Воспитательный процесс направлен на:

- организацию многообразной и разносторонней деятельности обучающихся;
- исследование важнейшей социальной организации общения со сверстниками и взрослыми в целях формирования здоровой, нравственной личности;
- формирование общественно необходимых и личностно значимых качеств личности;
- формирование правильного, основанного на общественных ценностях, отношения к окружающему миру, природе, людям, науке и культуре.

Воспитательная работа организуется с помощью проведения акций, классных часов, мастер-классов, проведения экскурсий, посещения выставок и т.д.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные

консультации);

- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов, приглашение на концерты, праздники, соревнования и т.д.);

- оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания детей.

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результатом воспитания является:

- развитие познавательной активности, воображения;

- воспитание интереса к традициям нашего народа, сопричастности их к общей культуре;

- воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям;

- сформированность эстетических потребностей, ценностей и чувств;

- сформированность у обучающихся позитивной установки по отношению к труду, и восприятие труда как одной из высших ценностей в жизни;

- сформированность потребности в здоровом образе жизни.

2.2.7. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1.	Ценности научного познания	День знаний	сентябрь	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения
		1. День профессионально-технического образования	октябрь	
		2. Мастер-класс «Современные источники энергии»	октябрь	
		3. Участие в олимпиадном, конкурсном движении	в течение года	
		4. Квест-игра «Оренбуржье»	февраль	
2	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
3	Гражданское и патриотическое	1. Выставка работ к 9 мая «Салют победы»	май	Ценностное отношение к России, своему народу, своему краю, отечественному культурно-историческому наследию
		2. Участие в конкурсах и акциях, посвященных 9 мая	в течение года	

4	Эстетическое	1.Посещение Оренбургского губернаторского историко-краеведческого музея	апрель	Развитие художественных способностей и эстетического вкуса
		2.Мастер-класс «Современные арт-объекты в 3D»	январь	
		3.Выполнение сувенирной продукции к 8 марта	март	
5	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия	1.Интерактивная игра «Азбука здоровья»	ноябрь	Формирование умений и навыков санитарно - гигиенической культуры, приучаются к здоровому образу жизни
6.	Трудовое	1.Проведение субботников	в течение года	Приобщение обучающихся к общественной работе, воспитание сознательного отношения к своим обязанностям, формирование трудового образа жизни

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входная диагностика (входной контроль) проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей детей.

Формы:

- анкетирование.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- презентация;
- практическая работа;
- интерактивное задание;
- кроссворд;
- кейс;
- защита проекта;
- тестирование;
- опрос;
- демонстрация модели;
- разработка работа;
- беседа.

Промежуточная аттестация (промежуточный контроль) проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и

корректировки процесса обучения.

Формы:

- тестирование.

Итоговая аттестация (итоговый контроль) проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (всего периода обучения по программе).

Формы:

- презентация и защита индивидуальных и коллективных проектов и творческих работ.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- материалы анкетирования и тестирования;

для промежуточной и итоговой аттестации:

- протоколы аттестации.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка детей.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем 1/2 объема знаний)	Тестирование
		- средний уровень (овладел более 1/2 объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	

2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Презентация и защита индивидуальных и коллективных проектов и творческих работ
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Наблюдение. Методика «Ковёр» Р. Овcharова (https://studbooks.net/2591325/pedagogika/metodika_kovyor_ovcharova). «Большая семерка» Бурмакиной В.Ф. и Фалиной И.Н. (http://www.evartist.narod.ru/mdo/lit/04/004.pdf)
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.2.2. Умение выступать перед	Свобода владения и	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	

аудиторией	подачи подготовленной информации	-средний -высокий	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	Наблюдение
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ); - средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков) - высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне) - средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам) - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	Наблюдение. Методика изучения мотивов участия обучающихся в деятельности Л. Байбородова (https://mydocx.ru/1-59347.html). Опросник для выявления готовности обучающихся к выбору профессии (подготовлен профессором В.Б. Успенским) (https://psychiatry-test.ru/test/gotovnost-k-vyboru-professii/)
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их) - средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию) - высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне) - средний уровень (интерес периодически поддерживается самим) - высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества:	Отношение детей к	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	

4.3.1. Конфликтность	столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)

2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы обучения по программе

Все многообразие применяемых в ходе реализации программы методов можно объединить в следующие смысловые группы:

1. словесные методы обучения;
2. методы практической работы;
3. наглядный метод обучения.

В программе используются следующие методы обучения (по классификации И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина - по характеру познавательной деятельности):

- *объяснительно-иллюстративный метод* - педагог сообщает новую информацию в форме лекции, а обучающиеся ее воспринимают, осознают и фиксируют в памяти;
- *репродуктивный метод предполагает* - педагог объясняет информацию в форме мастер-класса, а обучающиеся усваивают ее и могут воспроизвести;
- *метод проблемного изложения* - переходный от исполнительской к творческой деятельности;
- *частично-поисковый метод* - обучающиеся самостоятельно выявляют проблему, формируют идеи;
- *исследовательский метод обучения* - предусматривает творческий поиск знаний и информации.

Использование различных методов варьируется на протяжении учебного процесса, применение методов зависит от контингента обучающихся, поставленных целей и задач конкретного занятия.

Педагогический технологии

При реализации программы используются следующие *педагогические технологии*:

- технология группового обучения – для организации совместных действий, коммуникаций, общения, взаимопонимания и взаимопомощи;
- технология дифференцированного обучения – применяются задания различной сложности в зависимости от интеллектуальной подготовки обучающихся;

- технология эдьютейнмент – для воссоздания и усвоения обучающимися изучаемого материала, общественного опыта и образовательной деятельности;

- технология проблемного обучения – для творческого усвоения знаний, поэтапного формирования умственных действий, активизации различных операций мышления;

- информационно-коммуникационные технологии – применяются для расширения знаний, выполнения заданий, создания и демонстрации презентаций на занятиях, проведения диагностики и самодиагностики.

Информационные, дидактические материалы

Электронные ресурсы

- <http://school-collection.edu.ru/> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

- <http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)

- <http://www.ict.edu.ru> - Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"

- <http://college.ru/informatika/> - Открытый колледж: Информатика

- <http://www.computer-museum.ru> - Виртуальный компьютерный музей

- <http://niac.natm.ru/graphinfo> - Энциклопедия компьютерной графики, мультимедиа и САПР

Дидактические материалы: модели, инструкционные карты, учебная литература, чертежи.

Техника безопасности

Изучение вопросов безопасности труда организуется и проводится на всех стадиях образовательного процесса с целью формирования у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих.

Обучение обучающихся в виде инструктажей с регистрацией в журнале учета работы педагога дополнительного образования в творческом объединении по правилам безопасности проводится перед началом всех видов деятельности:

- теоретические и практические занятия;
- занятия общественно-полезным трудом;
- экскурсии;
- соревнования;
- массовые мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Список основной литературы

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, 2020. – 183 с.
2. Златопольский, Д.М. Основы программирования на языке Python / М.: ДМК-Пресс, 2019. – 396 с.
3. 3D-моделирование и прототипирование. Уровень 1: учебное пособие/ Д.Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 112 с.

Список дополнительной литературы

1. Добринский, Е.С. Быстрое прототипирование: идеи, технологии, изделия / Е. С. Добринский // Полимерные материалы. – 2011. – №9. –148 с.
2. James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание. Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев, 2010. – 153 с.

Список цифровых ресурсов

1. WikiWall [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/badanovweb2/home/wikiwall>– (Дата обращения: 21.05.2023).
2. Грамота [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gramota.ru>– (Дата обращения: 21.05.2023).
3. Интерактивные упражнения [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://learningapps.org/>– (Дата обращения: 21.05.2023).
4. Интернет-уроки [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://interneturok.ru/ru>, <http://naukomania.ru/>– (Дата обращения: 21.05.2023).
5. Онлайн доски [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://piratepad.net/front-page/>, <http://www.twiddla.com/>– (Дата обращения: 21.05.2023).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Оценочные и диагностические материалы

Входная диагностика: «Уровень владения ПК»

Цель исследования: выяснить, насколько уровень профессиональной подготовки обучающихся соответствует уровню развития современных технологий.

В задачу данного исследования входит определение степени профессионализма обучающихся в области использования возможностей компьютеров и компьютерных технологий в школе, в быту, в свободное время и проч.

В частности, были поставлены следующие задачи:

- Дать качественную оценку характеру взаимоотношению человек-компьютер;
- Определить отношение обучающихся к наличию компьютера дома;
- Определить отношение обучающихся к наличию компьютера в ОУ;
- Определить их мнение относительно воздействия компьютера на человека;
- Выявить мнение о развитии компьютерных технологий в XXI веке.

Метод сбора социологической информации – опрос.

Вид опроса – анкетирование.

АНКЕТА

Уважаемый участник опроса!

Просим уделить немного внимания данной анкете и ответить на несколько несложных вопросов, чтобы помочь нашему исследованию. Просим отвечать искренне. Анонимность и конфиденциальность гарантируем. Большинство вопросов подразумевает однозначный ответ, только там, где есть указания, возможны несколько вариантов ответов; вопросы, которые не относятся к Вам, можете пропускать.

Благодарим за сотрудничество!

1. Как давно Вы пользуетесь компьютером?

1. менее месяца
2. от месяца до 1 года
3. от 1 года до 2 лет
4. от 2 до 5 лет
5. от 5 до 10 лет

2. Впервые Вы сели за компьютер из интереса или по необходимости?

1. из интереса
2. по необходимости
3. не помню

3. Сколько времени в день Вы проводите за компьютером?

1. Менее 1 часа
2. От 1 часа до 2 часов
3. От 2 до 5 часов
4. От 5 до 10 часов

4. Считаете ли Вы что, владение компьютером неотъемлемая часть Вашей будущей профессии?

1. да
2. скорее да, чем нет
3. скорее нет, чем да
4. нет
5. затрудняюсь ответить

5. Вы пользуетесь Интернетом?

1. каждый день
2. регулярно
3. время от времени
4. изредка
5. никогда
6. даже не слышал о таком

6. На Ваш взгляд, способно ли общение через Internet заменить полноценное общение с людьми?

1. да
2. лишь отчасти
3. вряд ли
4. нет

7. Осваивали ли Вы когда-либо компьютерное обеспечение самостоятельно?

1. да
2. нет
3. не помню

8. Как Вы оцениваете свои навыки работы на компьютере?

1. отлично
2. хорошо
3. средне

4. ниже среднего
5. плохо

9. Планируете ли Вы в ближайшее время произвести модернизацию Вашего компьютера?

1. обязательно
2. да
3. возможно
4. нет
5. не знаю

10. При набирании текста на компьютере Вы пользуетесь...

1. только двумя пальцами
2. почти всеми пальцами обеих рук, но, при этом, не смотрите на экран.
3. почти всеми пальцами обеих рук, но, при этом, все время смотрите на экран
4. 10-типальцевым методом, но при этом не смотрите на экран
5. 10-типальцевым методом, но при этом все время смотрите на экран

Критерии оценивания

Каждый отдельно взятый вопрос анкеты не свидетельствует об уровне компьютерной грамотности. Необходимо сопоставить количество всех ответов и сделать вывод об уровне компьютерной грамотности, исходя из соотношения выявленных признаков следующим образом.

Низкий уровень характеризуется тем, что при положительном отношении к компьютеру, он используется в основном как средство развлечения и общения. Испытуемые демонстрируют осведомленность в игровых и развлекательных программах – 1 балл.

Средний уровень предполагает, что компьютер при положительном отношении к нему, используется не только как средство решения учебных, но и познавательных задач – 2 балла.

Высокий уровень имеют испытуемые, которые создают новые информационные продукты, проявляют высокую осведомленность в использовании ресурсов Интернет, активно их используют – 3 балла.

Промежуточная аттестация

Тест «Алгоритмизация и программирование»

1. **Алгоритм представляет собой...**
 - 1) точное предписание исполнителю выполнить конечный набор команд для достижения поставленной цели
 - 2) программу, записанную на алгоритмическом языке, для решения математических и других задач

3) понятную последовательность действий, допустимых для исполнителя

4) точную информацию об объекте, записанную на алгоритмическом языке

2. Найдите лишнее слово...

- 1) конечность
- 2) массовость
- 3) непрерывность
- 4) точность
- 5) понятность

3. Определите значение целочисленных переменных a и b после выполнения фрагмента программы...

```
a:= 1819;  
b:= (a div 100)*10+9;  
a:= (10*b-a) mod 100;
```

- 1) a = 81, b = 199
- 2) a = 81, b = 189
- 3) a = 71, b = 199
- 4) a = 71, b = 189

4. Оператор ввода данных с клавиатуры записывается с помощью служебного слова...

- 1) writeln
- 2) var
- 3) read
- 4) while

5. Что появится на экране после выполнения фрагмента программы?

```
x:=45; writeln('x=');
```

- 1) 45
- 2) x=45
- 3) x=
- 4) 45=

6. В программе имеется строка t:='12.25'; переменная t имеет тип:

- 1) Real
- 2) char
- 3) string
- 4) Boolean

7. В программе имеется строка $c:=(\text{sqrt}(x)+\text{sqr}(a))/10;$ переменная с имеет тип...

- 1) Real
- 2) char
- 3) string
- 4) integer

8. Какое значение получит переменная у после выполнения фрагмента программы, если введено значение $x=5$:

```
readln(x);  
if x<=3 then y:=14 else if x>10 then y:=12 else y:=14;
```

- 1) 12
- 2) 13
- 3) 14
- 4) 15

9. Истинность какого условия означает, что числа а, b, с не являются упорядоченными по возрастанию?

- 1) $(a \leq b) \text{ and } (b \leq c)$
- 2) $\text{not}((a \leq b) \text{ and } (b \leq c))$
- 3) $\text{not}((a > b) \text{ or } (b > c))$
- 4) $(a \leq b) \text{ and } (\text{not}(b > c))$

10. Сколько раз будут выполнены операторы из тела цикла?

```
For k:= m downto 1 do  
if (n mod k=0) and (m mod k=0) then goto 1;  
1: writeln(k);
```

при $n=96$; $m=36$?

- 1) 24
- 2) 25
- 3) 36
- 4) 12

11. При каком значении x в результате выполнения фрагмента программы будет получен ответ «да»?

```
If x mod 2=0 then writeln("да") else writeln("нет");
```

- 1) 3
- 2) 7
- 3) 15
- 4) 4

12. Укажите последовательность команд, в результате выполнения которых, будет найдено большее из значений переменных x и y:

- 1) `readln(x,y); max:=abs(x-y)/2+(x+y)/2; writeln(max)`
- 2) `readln(x,y); if x>y then max:=x; writeln(max)`
- 3) `readln(x,y); if x<y then max:=y; writeln(max)`
- 4) `readln(x,y); if x<y then max:=x else max:=y; writeln(max)`
- 5) `readln(x,y); max:=abs(x-y)/2-(x+y)/2; writeln(max)`

13. Линейный массив – это...

- 1) набор упорядоченных элементов
- 2) пронумерованные элементы одного типа
- 3) последовательность любых чисел
- 4) тип данных

14. Дана программа:

```
Var a:array[1..8] of integer; m, k: integer;  
Begin  
For k:=1 to 8 do readln(a[k]);  
m:=a[1];  
For k:=1 to 8 do If m<a[k] then m:=a[k];  
Writeln(m); end.
```

15. Сколько раз будет выполнен оператор m:=a[k] при заданном массиве (3, 8, 7, 9, 4, 10, 2, 12)?

- 1) 7
- 2) 8
- 3) 4
- 4) 1

16. Какое значение получит переменная a после выполнения фрагмента программы?

```
s:='информатика'; a:=copy(s,3,5);
```

- 1) атика
- 2) рма
- 3) форма
- 4) инфор

17. Определите диапазон элементов массива, созданного программой:

```
Var a:array[1..10] of integer; i: integer;  
Begin  
Randomize;  
For i:=1 to 10 do a[i]:=random(12)-3;
```

- 1) [-3;9)
- 2) [-3;12)
- 3) [0;10)
- 4) [0;12)

18. Определите результат выполнения программы, если вводится t='дом'.

```
Var t, v: string; i: integer;  
Begin  
Readln (t); v:='a';
```



```
For i:=length(t) downto 1 do v:= v + copy(t, i, 1);
Writeln(v); end.
```

- 1) амод
- 2) мода
- 3) адом
- 4) дома

19. Все элементы двумерного массива A размером 10x10 элементов первоначально были равны 0. Затем значения элементов меняются с помощью вложенного оператора цикла в представленном фрагменте программы:

```
for n:=1 to 4 do
for k:=n to 4 do
begin
A[n, k]:=A[n, k]+1
A[k, n]:=A[k, n]+1
end
```

Сколько элементов массива в результате будут равны 1?

-) 0 2 16 3 12 4 4

За каждый правильный ответ – 1 балл.

Часть В.

1. Дана строковая величина. Вывести на экран все символы, стоящие на чётных местах (3 балла).
2. Дано трёхзначное число. Поменять местами его первую и вторую цифры (3 балла).
3. В данном массиве целых чисел найти количество элементов, отличных от последнего элемента (4 балла).
4. Даны три числа a, b, x. Определить, лежит ли число x между числами a и b (4 балла).
5. Найдите второй по величине (т.е. следующего по величине за максимальным) элемента в числовом массиве из 10 различных элементов (5 баллов).
6. Дана символьная строка, содержащая оценки ученика по информатике за триместр (не более 15). Определить самую высокую его оценку (6 баллов).

Критерии оценивания

Критерии	низкий	средний	высокий
Баллы	17	22	27

Ответы:

1. 1
2. 3

- 3. 2
- 4. 4
- 5. 3
- 6. 3
- 7. 3
- 8. 1
- 9. 3
- 10.2
- 11.2
- 12.4
- 13.1
- 14.2
- 15.3
- 16.3
- 17.1
- 18.1
- 19.3

Текущий контроль
Тема: 3D-печать

1. Как зовут изобретателя создавшего 3D-принтер?

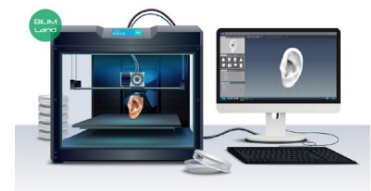
- а) Чарзл Халл
- б) Билл Геитс
- в) Клод Шеннон

2. Какие 3D-принтеры могут распечатывать часть собственных деталей?

- а) Picaso
- б) RepRap
- в) микропроцессор

3. Определите область применения изображения 3-D модели...

- а) автомобилестроение
- б) дизайн интерьера
- в) медицина
- г) промышленность



4. С помощью каких двух технологий в системе КОМПАС-3D можно построить трехмерную модель?

- а) твердотельное и поверхностное моделирование
- б) каркасное и полутонное моделирование
- в) поверхностное и трехмерное
- г) объемное и плоское

5. Выберите форматы графических 3D-редакторов...

- а) bmp
- б) gif
- в) blend
- г) jpg
- д) skp

6. В каком формате должна быть сохранена модель для печати?

- а) PARASOLID
- б) STL
- в) STEP

7. Для пластика ABS характерно следующее свойство...

- а) хрупкий, «похож на стекло», трудно склеить
- б) пластичный, легко склеить
- в) среднее между PLA и PET-G

8. Как скорость печати влияет на качество печати?

- а) не зависит, качество всегда одинаково
- б) чем медленнее, тем качественнее
- в) чем быстрее, тем качественнее

9. Какие материалы хорошо подходят для печати визуальных макетов?

- а) PLA
- б) ABS
- в) PET-G

10. Технологию LOM лучше всего использовать для изготовления...

- а) дизайн-макетов
- б) функциональных прототипов
- в) масок

Ключ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	в	г	б	а	а	б	в	г	г

Каждый правильный оценивается в 1 балл. На каждый вопрос можно дать один правильный ответ. Максимальное количество баллов – 10.

Критерии оценивания:

- высокий уровень – 9-10 баллов;
- средний уровень – 7-8 баллов;
- низкий уровень – 5 и менее баллов.

Итоговый контроль

Итоговый контроль осуществляется через демонстрацию презентаций и защиту индивидуальных и коллективных проектов и творческих работ

Перечень тем презентаций

1. Роль компьютерных технологий в развитии средств мировых коммуникаций
2. История внедрения и перспективы применения компьютерных технологий в современной медицинской науке и практике
3. Искусственный интеллект: его возможности и потенциал
4. Влияние ПК на здоровье человека
5. История развития вычислительной техники
6. Какое влияние оказывает работа с ПК на костно-мышечный аппарат обучающихся
7. Этические нормы поведения в информационной сети
8. Преимущества и недостатки работы с ноутбуком, нетбуком, карманным компьютером
9. Негативное воздействие компьютера на здоровье человека и способы защиты
10. Значение компьютерных технологий в жизни современного человека
11. Информационные технологии в системе современного образования
12. Современные технологии и их возможности
13. Сканирование и системы, обеспечивающие распознавание символов
14. Всемирная сеть Интернет: доступы к сети и основные каналы связи
15. Основные принципы функционирования сети Интернет
16. Разновидности поисковых систем в Интернете
17. Программы, разработанные для работы с электронной почтой
18. Беспроводной Интернет: особенности его функционирования
19. Система защиты информации в Интернете
20. Сайт "Женщины-математики"
21. Сайт "Мир функций"
22. Сайт "Нобелевские лауреаты в области информатики"
23. Сайт "Информатика как искусство"
24. Создание графической открытки с помощью графического редактора

Правила оформления презентаций

1. *Общие требования к смыслу и оформлению* – презентация должна соответствовать уровню целевой аудитории, иметь единый стиль.

2. *Общий порядок слайдов:*

- титульный;
- постановка проблемы;

- структура проекта (практика показывает, что 5-6 пунктов — это максимум, к которому следует стремиться);
- основная часть (согласно структуре);
- заключение (выводы);
- библиография с перечислением всех использованных ресурсов.

Оптимальное количество слайдов 12-15

3. Общие требования к оформлению.

Дизайн должен быть простым и лаконичным.

Использование не более трех цветов в одном слайде.

Основная цель — читаемость, а не субъективная красота.

Допускается использование двух типов слайдов: для титульных, планов и т.п. и для основного текста.

Каждый слайд должен иметь заголовок, несущий информацию о его содержании.

Не загромождать слайд информацией, только главные мысли. На слайдах должны быть тезисы — они сопровождают подробное изложение мыслей докладчика, но не наоборот.

Презентация не должна отвлекать внимание, а должна поддерживать выступление.

Критерии оценивания презентации

<i>Параметры оценивания презентации обучающегося</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Содержание	Содержание раскрывает цель и задачи исследования. Использование коротких слов и предложений. Заголовки привлекают внимание.	5 5 5
Оформление	В презентации есть фотографии, рисунки или диаграммы. Текст легко читается на фоне презентации. Используются анимационные эффекты. Все ссылки работают.	5 5 5 5
Грамотность	Нет орфографических и пунктуационных ошибок. Используются научные понятия (термины). Информация дается точная, полезная и интересная. Есть ссылки на источники информации.	5 5 5 5

Критерии оценивания:

высокий уровень – 40-55 баллов;

средний уровень – 25-40 баллов;

низкий уровень – 25 баллов и менее.

Перечень тем для индивидуальных работ и проектов

1. 3D-принтер из Lego* печатает шоколадом
2. Arduino драм машина (Yellow Drum Machine)
3. Arduino робот-сортировщик Skittles, напечатанный на 3D-принтере
4. Arduino-Lego* танк
5. Arduino-робот жук Ringo
6. Arduino-робот, объезжающий препятствия
7. ArGo – автомобиль из конструктора Lego* Technic и Arduino
8. Brave robot. Чувствительный к свету BEAM-робот
9. Cambot – робот-фотограф на Raspberry Pi
10. Cannybots – open source роботы-игрушки
11. Drogerdy – танк, управляемый Raspberry Pi
12. Ev3 Print3rbot – робот-художник из Lego Mindstorms*
13. EZ Wilber – говорящий балансирующий робот из Lego Mindstorms*
14. Lego Mindstorms EV3* 3D-принтер 2.0
15. Lego Mindstorms NXT* 2.0 играет в шахматы
16. Lego Mindstorms*-экскаватор, управляемый Microsoft Kinect
17. Lego-робот* DIZZ3
18. MobBob – шагающий робот-смартфон
19. Noodlebot – шагающий робот на базе Arduino
20. Open Source проект робота на Arduino
21. PopPet – оригинальный образовательный робот
22. Znap – робот из LEGO Mindstorms EV3*
23. Автономный квадрокоптер с GPS навигацией и телеметрией 97
24. Базовая модель робота (тележка)
25. Вездеход из Lego* с видео и bluetooth на Raspberry Pi
26. Гоночная машина из Lego Wedo*
27. Идеальный класс робототехники
28. Как сделать аниматронный хвост
29. Киноаппарат из Lego Mindstorms*
30. Крестики-нолики — ARBUZIKI-TEAM
31. Крестики-нолики для Lego-робота*
32. Лимоноид – робот, продающий напитки
33. Марсоход, напечатанный на 3D-принтере
34. Машина на пружинах из Lego WeDo*
35. Можно ли создать робота своими руками
36. Подъемные механизмы из LEGO Mindstorms*
37. Позитивный DIY-гуманоид
38. Полноразмерный робот T-800 из фильма «Терминатор»
39. Прибор автоматической подачи одноразовых стаканчиков из LEGO Mindstorms*
40. Принтер из Lego Mindstorms* «STALKER ver. 2.0»
41. Программируемые роботы

42. Птеродактиль из LEGO WeDo 2.0*
43. Рекламный промо робот WayBot на Raspberry Pi
44. Решатель кубика рубика
45. Робоноги из Lego Mindstorms*
46. Робо-рука LittleBits
47. Робот-искатель
48. Робот – не просто игрушка
49. Робот-помощник
50. Робот-пускатель бумажных самолётиков
51. Робот, играющий в "крестики-нолики" с человеком
52. Робот-манипулятор Arm H25 из LEGO Mindstorms
53. Серво-выключатель света для умного дома
54. Сноуборд в виртуальной реальности с Arduino
55. Собирай кубик Рубика с Arduino UNO
56. Создание робота на основе конструктора LEGO Mindstorms EV3*
57. Удивительные механизмы: Шестеренки
58. Управляемая машина из Lego WeDo*
59. Четырехногий робот с напечатанным на 3D-принтере корпусом
60. Шредер из LEGO* и др.

* аналог LEGO

Последовательность выполнения проектной работы

1 ЭТАП: подготовительный

- Выбор детей: направление темы проекта, его обоснование;
- определение совместно с педагогом необходимого объема знаний, умений и навыков для осуществления проекта;
- составление обучающимся с помощью педагога плана работы в реализации проекта;
- определение необходимых материальных и финансовых затрат для изготовления проекта.

2 ЭТАП: конструкторский

- рассмотрение нескольких возможных вариантов выполнения проекта, выбор из них оптимального;
- сбор и обработка требуемой информации по проделанной работе в ДО, литературным источникам;
- разработка соответствующей документации, подготовка необходимых материалов, оборудования, инструментов;

3 ЭТАП: технологический

- выполнение обучающимся проекта с учетом требований технологии и дизайна, текущий контроль и корректировка его деятельности педагогом;
- соблюдение правил техники безопасности.

4 ЭТАП: заключительный

- самооценка качества выполненной работы;
- оценка работы обучающимися и педагогом.

Общие требования к оформлению творческого проекта

Творческий проект – это комплексная работа. В структуру творческого проекта входят следующие составные части:

1. пояснительная записка;
2. творческая работа (фотоотчет, презентация);
3. защита творческого проекта.

К оформлению пояснительной записки предъявляются в первую очередь требования как к печатной работе. Текст должен быть выполнен на компьютере шрифтом Times New Roman № 14, междустрочный интервал – 1,5, ориентация страницы книжная, поля на странице – слева 2,5 см, сверху, справа, снизу 1,5 см.

Текстовая часть пояснительной записки выполняется единым шрифтом и в черном цвете. Страницы должны быть пронумерованы. Работа должна иметь содержание, в котором обязательно должны быть указаны страницы, на которых расположен тот или иной раздел. Разделы пояснительной записки выделяются жирным шрифтом.

Пояснительная записка может быть иллюстрирована фотографиями и рисунками по теме проектной работы. Необходимо обратить внимание на то, чтобы работа не была перегружена фотоматериалами. В целом объем не должен превышать 10–15 страниц печатного текста.

На титульном листе пояснительной записки должны быть отражены название ДО, тема проектной работы, автор и педагог.

Содержание пояснительной записки может меняться в зависимости от темы проекта и содержать следующие разделы:

1. Обоснование возникшей проблемы и потребности.
2. Схема обдумывания.
3. Теоретические сведения.
4. Банк идей.
5. Правила безопасности во время работы.
6. Самооценка.
7. Словарь терминов.
8. Литература.

Обоснование возникшей проблемы и потребности. В данном разделе дается обоснование выбранной темы проекта: почему выбрана эта тема, чем она интересна, каково ее значение.

Схема обдумывания. Схема должна включать основные аспекты работы над проектом. Обучающийся, начиная проект, еще может не представлять, какую именно работу будет выполнять, но он должен четко знать, в какой последовательности она будет организована.

Банк идей. После сбора необходимой информации обучающиеся выдвигают различные творческие идеи, например:

- работа по профилактике борьбы с преступностью;
- противопожарная профилактическая работа;
- профилактика безопасного поведения среди несовершеннолетних, и

т.п.

Информация может быть представлена как текстом, так и в виде схемы или таблицы.

Правила техники безопасности. Санитарно-гигиенические требования. Данный раздел содержит информацию о правилах безопасного выполнения тех или иных видов работ.

Самооценка. На этом этапе у обучающегося формируется критическое мышление, развиваются логика, умение анализировать и делать выводы.

Литература. При работе над проектом используют различные источники информации.

Критерии оценки проектов

Показатели эффективности учебных проектов	Баллы			
	1	2	3	4
Обучающиеся находятся в центре процесса обучения, ведущей является деятельность учения				
Проект основан на проблеме, значимой для обучающихся				
Проект фокусируется на важных целях и задачах обучения, ориентированных на образовательные стандарты				
Проект включает текущее формирующее оценивание и другие типы оценивания				
Проект содержит связанные между собой задачи, а деятельность в проекте ограничена временными рамками				
Проекты напрямую связаны с окружающим миром				
Обучающиеся демонстрируют знания и умения через результаты (продукты) учебной деятельности или саму деятельность, которая организуется и осуществляется в ходе разработки самих продуктов				
Информационные технологии поддерживают и помогают повысить качество обучения				
В работе над проектом развиваются и интегрируются мыслительные умения				
Различные методы обучения поддерживают различные стили мышления				

Критерии оценивания:

низкий уровень – 0-19 баллов;

средний уровень – 20-29 баллов;

высокий уровень – 30-40 баллов.