

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Методическим советом

ГАУ ДПО ИРО ОО

Протокол № 71 от 25.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ГАУ ДПО ИРО ОО

Н.Б. Макарец

Приказ № 236 от 25.08.2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ПРОЕКТНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ: МЕЖКВАНТУМ»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Адресат программы: 11-18 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:
Кочеткова Ангелина Ринатовна,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

Оренбург, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1.1.	Направленность программы	3
1.1.2.	Уровень освоения программы	4
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	5
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	8
1.3.1.	Учебно-тематический план	8
1.3.2.	Содержание учебно-тематического плана	8
1.4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	10
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	12
2.1.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
2.2.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
2.2.1.	Условия набора в творческое объединение	12
2.2.2.	Условия формирования групп	12
2.2.3.	Кадровое обеспечение	12
2.2.4.	Материально-техническое обеспечение	12
2.2.5.	Рабочая программа	13
2.2.6.	Рабочая программа воспитания	13
2.2.7.	Календарный план воспитательной работы	14
2.3.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ	14
2.4.	ОЦЕНОЧНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	15
2.5.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	18
	ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ	20
	ПРИЛОЖЕНИЯ	21
	<i>Приложение 1. Оценочные и диагностические материалы</i>	21

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектная лаборатория: Межквантум» имеет техническую направленность.

Она ориентирована на:

- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности в области инженерных наук;

- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;

- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе.

Реализация программы позволит обучающимся освоить особенности и возможности высокотехнологичного оборудования, и способы его практического применения, познакомиться с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии.

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

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектная лаборатория: Межквантум» имеет базовый уровень.

Структура содержания предусматривает возможность дифференцированного подхода для разновозрастных групп и обучающихся с разным уровнем подготовки.

1.1.3. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена сочетанием различных форм работы, направленных на изучение инженерно-технических знаний, с опорой на практическую деятельность и с учётом особенностей развития современных технологий.

В процессе освоения программы обучающиеся получают знания в инженерно-конструкторской области, дизайне в процессе работы на современном оборудовании, разработки и реализации проектов.

Проектная деятельность ДТ «Кванториум» представляет собой особую форму организации деятельности обучающихся (учебное исследование или учебный проект) и выполняется обучающимся самостоятельно под руководством наставников по выбранной теме в рамках одной или нескольких изучаемых дисциплин в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной).

1.1.4. Отличительные особенности программы

На современном этапе развития образования акцент переносится на воспитание подлинно свободной личности, формирование у обучающихся способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и четко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных по составу и профилю группах.

Обучение по программе строится на решении реальных задач, близких обучающимся и ориентированно на групповые формы работы.

Содержание программы интегрирует в себе современные достижения в области инженерных технологий и носит профессионально-ориентированный характер, т.к. формирует у обучающихся представление о профессиях, связанных с инженерными дисциплинами: инженер-конструктор, оператор ЧПУ, инженер-технолог и др.

1.1.5. Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся 11-18 лет и учитывает их возрастные, гендерные и психологические особенности. Для обучающихся этого возраста особенно важна профориентационная направленность изучаемого материала, а также потребность к общению со сверстниками вне школьной среды. Личностноориентированный подход в сочетании с групповыми и командными формами работы позволяет наиболее широко раскрыть творческий потенциал, создать условия для личностного развития обучающихся.

1.1.6. Объем и сроки освоения программы

Данная программа рассчитана на 36 часов.

Срок освоения программы – 1 год.

1.1.7. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

При необходимости реализация программы возможна с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Форма организации образовательного процесса – групповые занятия с элементами индивидуальной, парной работы и работы в микрогруппах.

Формы организации занятий – групповые и индивидуальные практические работы, проектные работы, организационно-деятельностные игры, мастер-классы, тренинги, творческие отчеты, внутренние и внешние конференции обучающихся, соревнования и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Формы организации занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения: онлайн-беседа, онлайн-лекция, онлайн-практикум, видеолекция, онлайн-мастер-класс и др.

Формы организации деятельности обучающихся:

- фронтальная (беседы, дискуссии, диспуты и т.д.);
- индивидуальная (разработка проектов); создание, разработка и реализация проектов).

1.1.8. Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 2 часа.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: развитие инженерного мышления посредством включения в самостоятельную проектную деятельность.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать общечеловеческие качества личности: уважение, нравственность, патриотизм;
- побуждать к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к учебно-познавательной деятельности;
- формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- формировать способность выстраивать сотрудничество со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

– формировать способность осознанного выбора будущей профессии и возможности реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Развивающие:

– развивать и совершенствовать психологические качества личности: любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний;

– развивать творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;

– развивать навык самостоятельной работы с различными источниками информации;

– развивать умение оценивать свои возможности, осознавать свои интересы и делать осознанный выбор;

– развивать навык речевой деятельности, необходимой для презентации результатов работы над проектом;

– развивать умение работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами;

– развивать способность использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Обучающие:

– формировать способность самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одной или нескольких учебных предметных областей;

– формировать умение ставить цели, определять проблемное поле проекта, формулировать гипотезы, планировать работу, отбирать и интерпретировать необходимую информацию, структурировать аргументацию результатов работы на основе собранных данных, презентовать проект;

– формировать умение сравнивать объекты/программы и приложения между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

– формировать умение оценивать эффективность продукта проекта по заданным критериям;

– формировать умение работать на современном оборудовании, которое представлено в оснащении квантума.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1. Учебно-тематический план

Название раздела	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
Вводное занятие	2	1	1	Входная диагностика (опрос)
1. Основы 2D-графики для работы с ЧПУ	18	6	12	Опрос, промежуточная аттестация (презентация проекта)
2. 3D-прототипирование	14	5	9	Презентация проекта, опрос
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (фестиваль проектов)
ВСЕГО:	36	12	24	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): перспективы освоения программы. Техника безопасности при работе в мастерской. Знакомство с основным оборудованием.

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

РАЗДЕЛ 1. «ОСНОВЫ 2D ГРАФИКИ ДЛЯ РАБОТЫ С ЧПУ» (18 ЧАСОВ)

Тема 1.1. Разбор функционала программы 2D (2 часа)

Теория (1 час): 2D-моделирование, введение. Работа в приложении. Разбор инструментов.

Практика (1 час): базовые инструменты в программе 2D-моделирования.

Тема 1.2. Абрис и трассировка (2 часа)

Теория (1 час): что такое абрис. Скрытый абрис. Редактирование абриса.

Практика (1 час): инструменты для создания абриса. Трассировка абриса.

Тема 1.3. CMYK или RGB. Масштаб (2 часа)

Теория (1 час): отличия 2 палитр.

Практика (1 час): использование заливки. Масштабирование объектов.

Тема 1.4. Пазы и их использование (2 часа)

Теория (1 час): разновидности пазов. Способы построения пазов.

Практика (1 час): создание заготовок пазов разных форм.

Тема 1.5. Подготовка чертежа для лазерного ЧПУ (2 часа)

Теория (1 час): основные аспекты для подготовки чертежа к резке.

Практика (1 час): создание чертежа для работы с лазерным ЧПУ.

Тема 1.6. Устройство и калибровка станка (2 часа)

Теория (1 час): принцип работы лазерного станка. Техника безопасности. Правила подготовки к резке.

Практика (1 час): подготовка и резка на лазерном ЧПУ.

Тема 1.7. Проектное задание. Подготовка макета (2 часа)

Практика (2 часа): выбор темы и подготовка макета для лазерного ЧПУ.

Тема 1.8. Проектное задание. Создание прототипа (2 часа)

Практика (2 часа): доработка проекта и резка на лазерном ЧПУ.

Тема 1.9. Проектное задание (2 часа)

Практика (2 часа): промежуточная аттестация (презентация проекта).

РАЗДЕЛ 2. «3D-ПРОТОТИПИРОВАНИЕ» (14 ЧАСОВ)

Тема 2.1. Разбор функционала программы 3D (2 часа)

Теория (1 час): разбор функций программы «Компас 3D».

Практика (1 час): создание простых форм с помощью инструментов «Компас 3D».

Тема 2.2. Базовые функции (2 часа)

Теория (1 час): создание эскиза с геометрией. Операция выдавливания. Операция вырезания выдавливанием.

Практика (1 час): создание 3D брелка.

Тема 2.3. Работа с чертежом (2 часа)

Теория (1 час): перенос 3D объектов в чертеж. Выставление размерности. Правила оформления. Виды чертежа.

Практика (1 час): оформление чертежа брелка.

Тема 2.4. Устройство и калибровка 3D-принтера (2 часа)

Теория (1 час): виды 3D-принтеров. Принцип калибровки. Виды частых проблем при печати.

Практика (1 час): калибровка 3D-принтера. Запуск печати.

Тема 2.5. Проектное задание. Создание модели (4 часа)

Практика (4 часа): разработка идеи 3D проекта. Создание 3D проекта.

Тема 2.6. Проектное задание. Создание прототипа (2 часа)

Теория (1 час): подготовка детали к печати в слайсере.

Практика (1 час): доработка модели, запуск на печать.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (фестиваль проектов).

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

При освоении программы отслеживается три вида результатов: *личностный, метапредметный и предметный*, что позволяет определить динамику развития каждого обучающегося.

Личностные результаты:

- сформированность общечеловеческих качеств личности: уважение, нравственность, патриотизм.
- готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к учебно-познавательной деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- умение выстраивать сотрудничество со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
- готовность к осознанному выбору будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты:

- наличие психологических качеств личности: любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний;
- способность творчески и рационально подходить к решению поставленных задач;
- наличие навыка самостоятельной работы с различными источниками информации;
- наличие умения оценивать свои возможности, осознавать свои интересы и делать осознанный выбор;
- готовность к презентации результатов работы над проектом;
- наличие умения работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами;
- готовность использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных

и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Предметные результаты:

– способность самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одной или нескольких учебных предметных областей;

– наличие умения ставить цели, определять проблемное поле проекта, формулировать гипотезы, планировать работу, отбирать и интерпретировать необходимую информацию, структурировать аргументацию результатов работы на основе собранных данных, презентовать проект;

– способность сравнивать объекты/программы и приложения между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

– наличие умения оценивать эффективность продукта проекта по заданным критериям;

– готовность работать на современном оборудовании, которое представлено в оснащении квантума.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало занятий – 15 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

Количество учебных занятий – 36.

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

Каникулы: 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной и итоговой аттестации – в период с 10 по 13 января и с 21 по 24 мая.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.2.1. Условия набора в творческое объединение

Принимаются все обучающиеся в возрасте от 11 лет.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектная лаборатория: Межквантум» может быть реализована как углубленный (проектный) модуль для обучающихся, прошедших обучение базового уровня или обучающихся на нем по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам «Биоквантум», «IT-квантум», «Промдизайнквантум», «Энерджиквантум», «Аэроквантум», «Промробоквантум».

2.2.2. Условия формирования групп

Допускается формирование разновозрастных и разновозрастных групп. Для разновозрастных групп предусмотрены разные уровни сложности выполнения проектов.

2.2.3. Кадровое обеспечение

Для реализации программы потребуется компетентный в инженерной области специалист с педагогическим образованием, соответствующим профилю квантума. Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, иметь высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал, владеть знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества.

2.2.4. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум» г. Оренбурга.

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

1. Помещения: учебный кабинет (мастерская).

2. Оснащение кабинета (мастерской):

Техническое оборудование – компьютер, принтер, проектор, флеш-карты, экран, доска. 3D-принтеры; лазерный станок; ручной инструмент (напильники, надфили, наждачная бумага, молоток, отвертка, инструменты для резьбы по дереву); паяльные станции.

Инструменты и материалы для занятий: комплект письменных принадлежностей маркерной доски; листовая фанера; заготовки для обработки на фрезерном станке; PLA пруток для 3D-принтера; фотополимерная смола; бумага А4, А3; набор простых, цветных карандашей; набор шариковых ручек; скотч матовый, прозрачный, бумажный, двусторонний; флюс безотмывочный; припой ПОС-61; канифоль; защитные перчатки; защитные халаты; защитные очки.

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 «Проектная лаборатория: Межквантум» включает в себя одноименную рабочую программу.

2.2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду.

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 праздники, соревнования и т.д.).

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – повысится уровень коммуникативных компетенций, готовность к принятию ответственных решений.

2.2.7. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	1. Участие в проведении Дня открытых дверей (День знаний)	сентябрь	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения
		2. День российской науки	февраль	Повышение информированности обучающихся об успехах современной науки
		3. Региональная выставка научно-технического творчества «Дети. Техника. Творчество»	март	Представление результатов обучения в творческом объединении
2	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
		2. «День матери»	ноябрь	Воспитание любви и благодарности к матерям
3	Гражданское	1. Всемирный день учителя	октябрь	Воспитание уважения к учителю и учительскому труду
		2. День Конституции Российской Федерации	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ
		3. День победы	май	Воспитание гражданственности и патриотизма

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

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

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

Формы:

– опрос.

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

Формы:

- опрос;
- презентация проекта.

Промежуточная аттестация (промежуточный контроль) проводится с целью выявления уровня знаний, умений и возможностей детей.

Формы:

- презентация проекта.

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

Формы:

- фестиваль проектов.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

для текущего контроля:

- портфолио;
- видео- и фотоматериалы;

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-	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Опрос для выявления уровня сформированности системы технических знаний
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	

тематического плана программы)		- 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 $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков);	Уровень практических навыков работы с: 1. 2D-моделированием 2. с лазерным ЧПУ 3. с 3D-принтером 4. с фрезерным станком	
		- средний уровень (овладел более $\frac{1}{2}$ 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)		Умения работы с проектами
		- 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 «Мотивы учебной деятельности» https://multiurok.ru/bl-og/diagnostika-motivov-uchebnoi-dieiatiel-nosti.html	
		- 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		
		-высокий		

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	
		-высокий	
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	Наблюдение
		-средний	
		-высокий	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	
		-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	Наблюдение
		-средний	
		-высокий	
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)	Наблюдение. Методика исследования ценностных ориентаций личности (модификация Е.Б. Фанталовой) https://psytests.org/life/uscd.html
		- средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам)	
		- высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	
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: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	
		- 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

В программе используется классификация методов обучения по типу познавательной деятельности (И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина). Это уровень самостоятельности (напряженности) познавательной деятельности, которого достигают обучающиеся, работая по предложенной учителем схеме обучения.

В данной классификации выделяются следующие методы:

– объяснительно-иллюстративный метод: наставник организует различными способами восприятие этих знаний; обучающиеся осуществляют восприятие (рецепцию) и осмысление знаний, фиксируют их в своей памяти.

– репродуктивный метод предполагает: наставник не только сообщает знания, но и объясняет их; обучающиеся сознательно усваивают знания, понимают их и запоминают; необходимая прочность усвоения обеспечивается путем многократного повторения знаний;

– метод проблемного изложения - является переходным от исполнительской к творческой деятельности;

– частично-поисковый метод: знания обучающимся не предлагаются в «готовом» виде, их нужно добывать самостоятельно;

– исследовательский метод обучения: наставник вместе с обучающимися формулирует проблему, разрешению которой посвящается отрезок учебного времени.

Педагогические 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;

– технология проектной деятельности – для развития исследовательских умений; достижения определенной цели; решения познавательных и практических задач; приобретения коммуникативных умений при работе в группах;

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

Информационные, дидактические материалы к занятиям

1. RuTube Канал «Креативная механика»

<https://rutube.ru/channel/24198108>

2. RuTube Канал «Первый технологический»

<https://rutube.ru/channel/23998465/>

3. Цифровой журнал «САПР и Графика»

4. Иллюстрационные и справочные материалы с сайта

<https://kompas.ru/>

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;
- соревнования;
- массовые мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Список основной литературы

1. Диамандис, П., Котлер, С. Будущее быстрее, чем вы думаете/ П. Диамандис, С. Котлер. – М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2021. – 500 с.
2. Рэдвуд, Бен и др. 3D-печать. Практическое руководство/ Бен Рэдвуд.– М.: ДМК Пресс, 2020. – 220 с.
3. Сосонкин, В.Л., Мартинов, Г.М. Системы числового программного управления / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. – М.: Логос, 2019. – 296 с.
4. Турчин, Д.Е. Программирование обработки на станках с ЧПУ: методические указания к лабораторным работам / Д.Е. Турчин. – Кемерово: КузГТУ, 2021. – 94 с.
5. Фельдштейн, Е.Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ / Е.Э. Фельдштейн. – М.: Новое знание, 2021. – 299 с.
6. Чуваков, А.Б. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ. Производственное оборудование и основы программирования операций / А.Б. Чуваков. – Нижний Новгород: НГТУ, 2019. – 200 с.

Список дополнительной литературы

1. Альтшуллер, Г.С., Верткин, И.М. Как стать гением: жизненная стратегия творческой личности / Г.С. Альтшуллер, И.М. Верткин. – М.: Минск, Беларусь, 1994. – 479 с.
2. Боровков, А.И. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А.И. Боровков. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 93 с.
3. Негодаев, И.А. Философия техники: учебн. пособие/ И.А. Негодаев. – Ростов-на Дону: Центр ДГТУ, 1997. – 319 с.
4. Ройтман, И.А., Владимиров, Я.В. Черчение. Учебное пособие для обучающихся 9 класса общеобразовательных учреждений / И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров. – М.: Владос, 2018. – 271 с.

Список цифровых ресурсов

1. Анализ работы разных слайсеров. Статья [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicersshootout-pt-4/> – (Дата обращения: 02.06.2023).
2. Основы пайки. Обучающий материал [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html> – (Дата обращения: 16.05.2023).
3. Подготовка модели к 3D-печати. Научно-популярная статья [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/196182/> – (Дата обращения: 30.05.2023).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Оценочные и диагностические материалы

Входная диагностика

Опрос для выявления уровня сформированности знаний в области ИКТ

1. Какие устройства служат для вывода данных из компьютера? (монитор и принтер)
2. Какие устройства служат для ввода данных в компьютер? (сканер, мышь, сенсорный экран, клавиатура)
3. Каким сочетанием клавиш можно скопировать текст или объект? (Ctrl+C)
4. Каким сочетанием клавиш можно вставить скопированный объект? (Ctrl+V)
5. Совокупность слайдов, собранных в одном файле, образуют...? (презентацию)
6. От чего зависит производительность компьютера? (от частоты процессора)
7. В каком виде процессор обрабатывает информацию? (в двоичном коде)
8. Что такое "слэш"? (символ)
9. Какое действие не рекомендуется выполнять при включённом компьютере? (подключение монитора)
10. Что такое файл? (Программа или данные на диске)
11. Как может произойти заражение компьютерным вирусом? (при скачивании с интернета файлов или передаче через другие носители данных)
12. Каким сочетанием клавиш отменить действие в файле? (Ctrl+Z)
13. Каким сочетанием клавиш можно вырезать текст или объект для дальнейшего переноса в другое место? (Ctrl+X)

Критерии оценивания:

высокий уровень – обучающийся ответил на 9-13 вопросов;

средний уровень – обучающийся ответил на 5-8 вопросов;

низкий уровень – обучающийся ответил на 0-4 вопроса.

Текущий контроль

Опрос

1. Какой материал и толщину может прорезать лазерный станок ЧПУ с трубкой в 60W? (пластик, оргстекло, фанера до 8 мм)
2. Какие виды пластиков для 3D-принтера вы знаете? (Акрилонитрилбутадиенстирол (ABS), Полилактид (PLA), Нейлон (Nylon), Поливиниловый спирт (PVA), Поликарбонат (PC), Полиэтилен высокой плотности (HDPE), Полипропилен (PP), Поликапролактон (PCL), Полифенилсульфон (PPSU), Полиметилметакрилат (Acrylic),

Полиэтилентерефталат (PET), Ударопрочный полистирол (HIPS), Имитаторы (древесины, металлов, песчаника)

3. Назовите типы фрез по форме и назначению (Пазовые – для нарезания пазов разной конфигурации. Кромочные – для фрезеровки кромки и придания ей формы. Торцевые – для обработки вертикальных поверхностей. Дисковые – для фрезеровки канавок (бывают пазовые, двух- и трехсторонние). Угловые – для фрезеровки угловых пазов. Концевые – для вырезания контурных выемок и уступов. Шпоночные – для просверливания отверстий. Фасонные)

4. Назовите виды лазерных станков (CO₂, кристаллические (неодимовые) лазеры, волоконные).

5. Как называется программа для подготовки к 3D-печати? (слайсер)

6. Зачем нужны подложки или рафт при 3D-печати? (для крепкой сцепки объекта с поверхностью столика).

7. Полигон - это (это минимальная поверхность для визуализации. Это основная часть любого объекта, которая, прежде всего, образует его форму и формирует сетку. Полигоны создаются на основе точек и ребер, которые ограничивают данную плоскость).

8. Полигональная сетка – это (совокупность вершин, ребер и граней, которые определяют форму многогранного объекта в трёхмерной компьютерной графике и объёмном моделировании).

9. Опишите принцип работы лазерного станка. (рабочая головка с установленным шагом движется в заданном программой направлении, выжигает лазером на поверхности необходимую деталь).

10. Разновидности линз для лазерного станка. (короткофокусные имеют фокусную зону (условное обозначения, f), не превышающую 40 миллиметров; среднефокусные — $f=(40-75)$ мм; длиннофокусные — $f \geq 75$ мм.

11. Какие материалы может обрабатывать настольный фрезерный станок SRM-20? (воск для моделирования, древесную целлюлозу, пенопласт, акрил, полиацетат, АБС и поликарбонат).

Критерии оценивания:

высокий уровень – обучающийся ответил на 8-11 вопросов;

средний уровень – обучающийся ответил на 4-7 вопросов;

низкий уровень – обучающийся ответил на 0-3 вопросов.

Промежуточная аттестация

Презентация проекта для выявления уровня владения Soft компетенциями

Темы:

1. Современные технологии вокруг нас
2. Современные материалы и их свойства
3. 3D в медицине
4. 3D в производстве
5. Виды лазерных технологий

Презентации выполняются в команде от 3 до 5 человек по следующим пунктам:

- сформирована цель работы;
- сформированы задачи работы;
- предоставлено описание работы;
- предоставлена основная часть;
- предоставлены видео-, фото файлы;
- представлены диаграммы;
- разработан дизайн презентации.

Критерии оценивания

Критерии оценки	Показатели по 5 бальной шкале
Постановка цели	Сформирована цель проекта
Постановка задачи	Сформированы задачи проекта
Содержательность и разработанность	Информативность, смысловая емкость проекта, глубина проработки темы
Завершенность	Законченность работы, доведение до логического окончания, конечный продукт, программа, видеофильм и др.
Наличие творческого компонента в процессе проектирования	Вариативность первоначальных идей, их оригинальность; нестандартные исполнительские решения и т.д.
Соответствие стандартам оформления	Наличие титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения
Наглядность	Видеоряд: графики, схемы, макеты и т.п., четкость, доступность для восприятия с учетом расстояния до зрителей
Качество доклада	Системность, композиционная целостность Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы Краткость, четкость, ясность формулировок
Ответы на вопросы	Понимание сущности вопроса и адекватность ответов, полнота, содержательность, но при этом краткость ответов Аргументированность, убедительность

Критерии оценивания:

- высокий уровень – 35-45 баллов;
- средний уровень – 20-34 балла;
- низкий уровень – 0-19 баллов.

Итоговая аттестация

Темы проектной работы могут зависеть от направленности квантумов.

Например:

- Биоквантум – Благоустройство территории проживания домашних питомцев.
- Энерджиквантум – Лопасты с наибольшим коэффициентом поглощения энергии воздушного потока.
- Промробоквантум – Разработка наиболее практичного корпуса для робота- пылесоса.
- Промдизайнквантум – Создание прототипа удобной приборной панели мотоцикла.
- IT – квантум – Разработка практичной серверной стойки.
- Аэроквантум – Разработка лопастей квадрокоптера для обеспечения наилучшей подъемной силы.

Общее оценивание проектной работы

Цель - продемонстрировать достижения обучающихся в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний, способность проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность.

Задачи проектной деятельности:

- Обучение планированию (обучающийся должен уметь четко определить цель, описать основные шаги по ее достижению, концентрироваться на достижении цели на протяжении всей работы).
- Формирование навыков сбора и обработки информации, материалов (обучающийся должен уметь выбрать подходящую информацию и правильно ее использовать).
- Развитие умения анализировать (креативность и критическое мышление).
- Уметь составлять план работы, четко презентовать информацию, оформлять сноски, иметь понятие о библиографии.
- Формирование позитивного отношения к работе (учащийся должен проявлять инициативу, энтузиазм, стараться выполнить работу срок в соответствии с установленным планом и графиком работы.)

Общие требования к проектной работе:

Представляемый проект должен быть выполнен в форме презентации, которая должна состоять не менее чем 5 слайдов и не более 10, включать в себя:

- титульный лист;
- проблема проекта;
- цель и задачи;
- основная часть;
- заключение.

Оформление титульного листа: тема проекта, название проекта, ФИО участников проекта, ФИО наставника проекта, год выполнения.

Критерии оценивания проекта

Критерии оценки	Показатели по 5 бальной шкале
Актуальность	Современность тематики проекта, востребованность проектируемого результата
Проблематика	Проект направлен на решение проблемы
Содержательность и разработанность	Информативность, смысловая емкость проекта, глубина проработки темы
Завершенность	Законченность работы, доведение до логического окончания, конечный продукт, программа, видеофильм и др.
Наличие творческого компонента в процессе проектирования	Вариативность первоначальных идей, их оригинальность; нестандартные исполнительские решения и т.д.
Соответствие стандартам оформления	Наличие титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения.
Наглядность	Видеоряд: графики, схемы, макеты и т.п., четкость, доступность для восприятия с учетом расстояния до зрителей
Качество доклада	Системность, композиционная целостность Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы Краткость, четкость, ясность формулировок
Ответы на вопросы	Понимание сущности вопроса и адекватность ответов, полнота, содержательность, но при этом краткость ответов Аргументированность, убедительность

Критерии оценивания:

высокий уровень – 35-45 баллов;

средний уровень – 20-34 балла;

низкий уровень – 0-19 баллов.