Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
Ярославский градостроительный колледж

СОГЛАСОВАНО:
учебно-методической комиссией
ДТ Кванториум
Протокол № 12
от «22» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор колледжа
Зуева М.Л.
«30» июня 2023г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Юный инженер»

Введено в действие с 14 августа 2023г.

Номер экземпляра: _____	**Возраст обучающихся:** 9-11 лет
	Срок реализации: 30-32 недели
	Направленность: техническая
Место хранения: _____	**Объём часов:** 60 часов

г. Ярославль, 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Юный инженер»

Организация – разработчик: ГПОУ ЯО Ярославский градостроительный колледж, структурное подразделение «Кванториум»

Автор разработки:

Пугачева Наталия Сергеевна - педагог дополнительного образования,

Исаева Светлана Николаевна – заместитель руководителя структурного подразделения «Кванториум»,

Иванова Елена Валериевна - методист структурного подразделения «Кванториум»,

Митрошина Юлия Владимировна - методист структурного подразделения «Кванториум».

Реестр рассылки

№ учтенного экземпляра	Подразделение	Количество копий
1.	Структурное подразделение детский технопарк «Кванториум»	1
2.	Педагог дополнительного образования	1
Размещено	Сайт колледжа/ Дополнительное образование/Кванториум Портал ПФДО	

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Пояснительная записка	4
1.1 Нормативно-правовые основы разработки программы	4
1.2 Направленность программы	5
1.3 Цель и задачи программы	5
1.4 Актуальность, новизна и значимость программы	6
1.5 Отличительные особенности программы	7
1.6 Категория обучающихся	7
1.7 Условия и сроки реализации программы	7
1.8 Примерный календарный учебный график	7
1.9 Планируемые результаты программы	7
2. Учебно-тематический план	9
3. Содержание программы	10
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	13
4.1 Методическое обеспечение программы	13
4.2. Материально-техническое обеспечение программы	15
4.3. Кадровое обеспечение программы	22
4.4. Организация воспитательной работы и реализация мероприятий	22
5. Список литературы и иных источников	24
6. Приложения	28

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный инженер» (далее - программа) разработана с учетом:

- Федерального закона от 29.12.12 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 364820 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Постановление правительства ЯО № 527-п 17.07.2018 (в редакции постановления Правительства области от 15.04.2022 г. № 285-п) Концепция персонифицированного дополнительного образования детей в Ярославской области.
- Приказа департамента образования ЯО от 21.12.2022 № 01-05/1228 «Об утверждении программы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей».
- Устава государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области Ярославского градостроительного колледжа.
- Положения о реализации дополнительных общеобразовательных программ в ГПОУ ЯО Ярославском градостроительном колледже.
- Рабочей программы воспитания детского технопарка «Кванториум» на 2023-2024 учебный год.

1.2.Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный инженер» относится к программам технической направленности.

1.3. Цели и задачи образовательной программы

Цель - формирование у обучающихся начальных профессиональных инженерных компетенций, технических знаний и практических навыков в процессе изучения основ работы с высокотехнологичным оборудованием посредством кейсовой системы обучения.

Задачи:

Обучения:

- познакомить обучающихся с основами инженерии и теорией решения изобретательских задач;
- научить практической работе ручным инструментом для обработки различных материалов;
- обучить основам инженерной графики и трехмерного моделирования в САПР;
- научить подготавливать электронные файлы к работе на аддитивном, лазерном оборудовании, а также на станках с числовым программным управлением (ЧПУ);
- научить практической работе на аддитивном, лазерном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ);
- научить пользоваться измерительным и электрическим инструментами;
- научить практической работе с электронными компонентами.

Развития:

- стимулировать интерес к техническим наукам, обработке материалов;
- сформировать навыки работы для поиска информации, необходимой для создания конкретной конструкции;
- развивать память, внимание, логическое, пространственное мышление;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и публичной деятельности;
- выявлять способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;

- выявлять и развивать «гибкие» навыки: умения генерировать идеи, слушать и слышать собеседника.

Воспитания:

- расширять кругозор и культуру;
- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- создать условия для осознанного выбора дальнейшей траектории обучения в «Кванториуме»;
- выявлять и повышать готовность к участию в соревнованиях разного уровня;
- создать условия для воспитания личностных качеств: целеустремленности, самостоятельности, настойчивости и работоспособности;
- воспитывать интерес к информационной и коммуникационной деятельности, бережное отношение к техническим устройствам;
- формировать навыки корректного делового общения и сотрудничества в командной или проектной деятельности;
- развивать чувство самоуважения и уверенности в своих силах, основанной на результатах своего труда.

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы

В настоящее время востребованными становятся профессии технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России.

Новизна образовательной программы заключается в кейсовом подходе обучения в условиях специально оборудованной современной образовательной площадки – Хайтек.

В процессе решения реальных кейсов обучающиеся учатся задавать вопросы, генерировать идеи, самостоятельно работать с информацией, осмыслять большие объемы данных. Работа строится на основе развития четырех важных компетенций, или 4К: креативность, коммуникативность, критическое мышление, командная работа.

Данная практико-ориентированная программа призвана формировать у обучающихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих и инженерных кадров, способствует выявлению и развитию талантливых детей в области технического творчества.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских

технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в проектную, исследовательскую и соревновательную деятельности.

Сформированный интерес обучающихся в сфере инженерии и промышленности, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментами для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся, готовности к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

1.5 Отличительные особенности образовательной программы

В рамках программы обучающиеся знакомятся с современным направлением Хайтек, где всевозможные идеи, схемы, чертежи, виртуальные модели приобретают форму в материальном мире в виде готовых изделий и проектов. Обучающиеся изучают среду моделирования, создания и проектирования; аддитивные технологии – подготовка моделей и печать их на 3D принтере, с последующей механической обработкой, грунтовкой, покраской; лазерные технологии - работа в векторном редакторе, лазерная резка и гравировка; работа на ЧПУ станках – подготовка модели, работа с паяльным оборудованием и многое другое.

1.6 Категория обучающихся:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана для обучающихся от 9 до 11 лет (3-5 классы). К занятиям допускаются дети без специального отбора. Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7 Условия и сроки реализации образовательной программы.

Наполняемость группы не менее 8 и не более 12 человек.

Форма обучения – очная, очно-заочная с использованием дистанционных технологий, ИКТ.

Режим занятий. При очной форме обучения: 1 раз в неделю по 2 академических часа (по 30-45 минут в зависимости от формы обучения и вида занятий) с 10-минутным перерывом. При использовании дистанционных технологий занятия по 2-3 часа (по 30 минут) на платформах в виде онлайн-конференции или перечня заданий в интернет-группе. При использовании очно-заочной формы обучения не менее трети объема аудиторных часов должно быть реализовано в очной форме, остальные - заочно и с применением дистанционных технологий.

Объем учебной нагрузки в год - 60 часов, в неделю - 2 часа. Продолжительность учебного года - 30 недель.

Занятия проводятся в Хайтек квантуме, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма занятий - групповая, по подгруппам, в парах.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

1.8 Примерный календарный учебный график

График формируется после утверждения расписания.

1.9. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса.

Обучающийся:

- будет знать правила техники безопасности при работе в квантуме Хайтек;
- будет знать правила техники безопасности при работе с компьютерной техникой;
- будет знаком технологиями решения изобретательских задач;
- будет знаком с ручным и измерительным инструментом и уметь им пользоваться;
- будет знать технологии обработки материалов;
- будет знать основы создания и проектирования 2D- и 3D-моделей;
- будет понимать принцип действия лазерного станка;
- будет знаком с лазерными технологиями, созданием изделий с использованием лазерных технологий (лазерная резка и гравировка);
- будет знаком с аддитивными технологиями, понимать принцип работы на 3D-принтере;
- будет понимать принцип действия фрезерных станков с числовым программным управлением;
- будет осознавать особенности патриотической, гражданской позиции в жизни;
- будет готов к соревновательной деятельности и продолжению обучения в детском технопарке.

Способы отслеживания результатов освоения программы учащимися:

– контрольные задания по окончанию темы;
– педагогическое наблюдение в ходе занятий;
– участие в соревнованиях различного уровня.

2. Учебно-тематический план программы «Юный инженер»

№	Раздел и темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	Опрос техники безопасности
2	Основы инженерии	2	4	6	Практическая работа
3	Технологии обработки материалов	2	2	4	Практическая работа
4	Простейшие механизмы и передачи	2	2	4	Практическая работа
5	Основы 2D моделирования	2	7	9	Практическая работа
6	Лазерные технологии	3	8	11	Тест Практическая работа
7	Технологии аддитивного производства	4	8	12	Практическая работа
8	Технология работы с электронными компонентами	2	4	6	Практическая работа
9	Фрезерные станки	2	4	6	Практическая работа
	Итого	**20**	**40**	**60**	

3. Содержание образовательной программы

Тема 1. Вводное занятие (2 часа)

Теория

- знакомство с квантумом Хайтек, правила поведения в квантуме;
- инструктаж по технике безопасности при работе на ПК и оборудовании, а также при работе с ручным и электрическим инструментом;
- инструктаж по правилам противопожарной безопасности.

Практика

- опрос по технике безопасности, правилам противопожарной безопасности.

Тема 2. Основы инженерии (6 часов)

Теория

- знакомство с методами поиска решения изобретательных задач;
- решение творческих задач (мозговая атака, обратная мозговая атака);
- решение изобретательских задач методом ТРИЗ (противоречия, цепочка ассоциаций);
- решение изобретательских задач методом фокальных объектов.

Практика

- поиск нестандартных решений при решении задач.

Тема 3. Технологии обработки материалов (4 часа)

Теория

- знакомство с видами инструментов и оборудования для ручной обработки заготовок;
- знакомство с видами контрольно-измерительных и разметочных инструментов;
- знакомство с видами обработки материала (разметка, пиление, сбор строгание, зачистка, склеивание, соединения);
- знакомство с правилами безопасного труда при работе ручными столярными инструментами.

Практика:

- создание изделия из фанеры по размерам.

Тема 4. Простейшие машины и передачи (4 часа)

Теория

- знакомство с понятием технические устройства;
- знакомство с видами и понятиями механизмов;
- знакомство с понятием и видами передач.

Практика

- анализ простейших моделей механизмов на вид механических передач.

Тема 5. Основы 2D моделирования (9 часов)

Теория

- знакомство с понятием технический рисунок и системы прямоугольных проекций;
- чтение простейших чертежей;
- знакомство с понятием аксонометрическая проекция.

Практика

- игра «Найди третий вид»
- чтение простейших чертежей;
- практическое применение правил простановки размеров на чертеже.

Тема 6. Лазерные технологии (11 часов)

Теория

- знакомство с лазерной технологией и методом выжигания материала с помощью лазера;
- знакомство с программным обеспечением для 2D-моделированием.

Практика

- построение рисунка в редакторе;
- создание эскиза детали и её технического рисунка;

Создание кейса магнит для холодильника «Хайтек», коробка, настольная игра «Крестики и нолики». Материал произвольный дерево, пластик – на выбор ученика.

Тема 7. Технологии аддитивного производства (12 часов)

Теория

- знакомство с понятием аддитивные технологии, введение в теорию;

- знакомство с оборудованием (3D принтеры, их принцип работы, классификация материалов);
- знакомство с основами 3D-моделирования (интерфейс программы, основные операции твердотельного моделирования).

Практика

- знакомство с оборудованием;
- изучение программ для настройки печати различных принтеров.
- эксперимент с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составление таблицы настроек принтеров в зависимости от используемого материала.

Создание кейса «Игровая фишка», «Личная печать», «Трафарет-линейка».

Тема 8. Технология работы с электронными компонентами (6 часов).

Теория

- знакомство с основами пайки;
- знакомство с оборудованием для пайки;
- знакомство с технологией ручной пайки.

Практика

- знакомство с оборудованием;
- формирование навыка ручной пайки;
- осуществление ручной пайки электронных компонентов.

Создание кейса «Стрекоза» из проводов, простая электрическая цепь с двумя источниками света и распайка ее.

Тема 9. Фрезерные станки (6 часов).

Теория

- знакомство с видами фрезерных станков и знакомство с оборудованием квантума;
- изучение способов перевода модели на G код с помощью программы для фрезерных станков ROLAND.

Практика

- перевод модели на G код с помощью программы для фрезерных станков.
- выбор материала, подготовка и установка заготовки.

Создание кейса «Логотип любимой игры».

4. Организационно - педагогические условия программы

4.1. Методическое обеспечение программы

При организации обучения используется дифференцированный индивидуальный подход. На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, междисциплинарного обучения, проблемное обучение, развития критического мышления, здоровьесберегающая, информационно - коммуникационные технологии и электронные средства обучения, игровая, проектная, исследовательская. Образовательная программа содержит теоретическую и практическую подготовки, большее количество времени уделяется выработке практических навыков.

Формы занятий: комбинированные, лабораторно-практическая работа, соревнование; творческая мастерская; защита проектов; творческий отчет.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод, исследовательский метод, самостоятельная работа, диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение на уровне возможностей и способностей обучающегося.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего. Кейс-метод позволяет подготовить детей к решению практических задач современного общества. Кейс использует погружение в проблему как способ осознания активного участия в ситуации: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки, которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Оценка образовательных результатов по итогам освоения программы проводится в форме промежуточной аттестации. Основная форма аттестации - презентация кейсов обучающихся.

Оценка результатов деятельности производится по трём уровням:

- «высокий»: кейс выполнен самостоятельно обучающимся (от момента генерирования идеи, прототипа до его реализации), сроки выполнения соблюдены полностью, кейс соответствует техническим и эргономическим требованиям полностью, презентация кейса отражает все основные этапы проектирования и создания, обозначены цели и задачи, проблема.

- «средний»: кейс выполнен обучающимся с незначительной помощью от педагога на начальных этапах (от момента генерирования идеи, прототипа до его реализации), сроки выполнения соблюдены полностью, кейс соответствует техническим и эргономическим требованиям на достаточном уровне, презентация кейса отражает значимые этапы проектирования и создания, обозначены цели и задачи, частично определена проблема.

- «низкий»: кейс выполнен с постоянной поддержкой и помощью педагога на всех этапах, сроки выполнения соблюдены не полностью, кейс частично или не полностью соответствует техническим и эргономическим требованиям, презентация кейса не отражает все основные этапы проектирования и создания, цели и задачи, проблема обозначены не явно или не обозначены вовсе.

Мониторинг образовательных результатов

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

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере квантума.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

3. Готовность к продолжению обучения в детском технопарке «Кванториум» – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий модуля, итоговый контроль. Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся. Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Итоговый контроль проводится в конце каждого модуля. Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программы. Формы подведения итогов обучения: контрольные упражнения и тестовые задания; защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей.

Критерий «Готовность к продолжению обучения в детском технопарке «Кванториум» является временным в первом цикле реализации программы. Предполагает сформированность установки на продолжение образования в Кванториуме по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.

Среди инструментов оценки образовательных результатов применяются:

- промежуточная аттестация по окончанию модуля на основе положения о контроле над образовательными результатами и промежуточной аттестации обучающихся детского технопарка Кванториум;

- контрольные задания по окончанию кейса или темы на основе тулкита «Хайтек-квантум»;

- участие в соревнованиях различного уровня.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

В состав перечня оборудования Хайтек-квантума входят

№ п.п	Наименование
1	Гравировальный станок GCC LaserPro SmartCut X380 100 W
2	Поворотное устройство для гравера GCC LaserPro SmartCut X380 100 W
3	3D принтер фотополимерный Moonray S с источником бесперебойного питания
4	3D принтер расширенного формата Picaso Designer XL с источником бесперебойного питания
5	3D принтер с 2-я экструдерами BCN3D Sigmax с источником бесперебойного питания
6	3D принтер учебный с принадлежностями Hercules 2018
7	3D принтер для прототипирования Ultimaker 2+
8	3D принтер с 2-я экструдерами Ultimaker 3
9	3D сканер RangeVision Spectrum с источником бесперебойного питания
10	ИБП IPPON Smart Power Pro II Euro 1200

11	Фрезерный учебный станок с ЧПУ Roland MODELA MDX-50 с принадлежностями, набор фрез и комплектом цанг
12	Поворотная ось zcl-50 для станка Roland MODELA MDX-50
13	Фрезер учебный Roland SRM-20 с принадлежностями
14	Токарный станок по дереву JET JWL-1015
15	Набор оборудования для работы учебного токарного станка с ЧПУ "ЮНИОР- Т"
16	Стол учебного токарного министанка с ЧПУ ЮНИОР-Т
17	Радиально-сверлильный станок JET JDP-17
18	Промышленный пылесос CROWN CT42028
19	Держатель третья рука с лупой x2.5, подставкой под паяльник и LED подсветкой ZD-126-3 REXANT 12-0250
20	Индукционная паяльная станция PS-900 Metcal
21	Пистолет термоклеевой электрический ЗУБР "Мастер" 06850-20-08_z02 с набором стержней
22	Мультиметр DT 9208A
23	Мультиметр DT 181
24	Настольный мультиметр МЕГЕОН 22130
25	Паяльная станция 100-450С 220В 48Вт REXANT ZD-99 12-0152 Универсальный вакуумный пылесос ДИОЛД ПВУ-1400-60 70010040
26	Сверлильный настольный станок JET JDP-8L-M
27	Токоизмерительные клещи ЗУБР "Профессионал" PRO-824 59824
28	Аккумуляторный многофункциональный инструмент Makita TM30DWYE
29	Многофункциональный инструмент реноватор Makita TM3000C Пила торцовочная сетевая METABO KS 216 M LASERCUT
30	Промышленная тележка, подкатная WW3
31	Сабельная пила Набор BOSCH Ножовка PSA 900 E
32	Настольный сверлильный станок JET JDP-8BM
33	Тиски "Мастерская" ширина губок 150мм WILTON
34	JET JBG-200 ЗАТОЧНЫЙ СТАНОК (ТОЧИЛО)
35	JET JSG-64 ТАРЕЛЬЧАТО-ЛЕНТОЧНЫЙ ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

36	Точильный станок Зубр ЗТШМ-150/200У z01 (точило с охлаждением)
37	Дрель аккумуляторная Bosch GSR 120-LI 2*1.5Ач
38	Электролобзик Makita 4329
39	Ящик для инструмента металлический ЗУБР "Эксперт" 38151-25
40	Сет для мелочей Grand 5 секций 400x219x287 мм
41	Кассетница серии 550 в комплекте с прозрачными ячейками (24 шт.)
42	Контейнер с крышкой, 8 л, синий
43	Органайзер пластиковый ЗУБР "МАСТЕР" "ВОЛГА-20" 38034-20
44	Вытяжная установка Тайфун-1100
45	Подставка для паяльника
46	ИБП Line-Interactive CyberPower BS650E 650VA/390W USB (4+4 EURO) NEW
47	Специализированный ПК в пылезащищённом корпусе для фрез. ЧПУ и лазерного гравера. (Процессор Intel Core i5-8400 OEM, МатПлата ASUS PRIME H310M-R, Модуль памяти 16Гб Crucial CT16G4DFD824A, Накопитель SSD 250 Гб Samsung MZ-76E250BW 2.5", Жесткий диск Seagate ST2000DM008, Привод DVD±RW LITE-ON IIHAS122-04/-14/-18, Корпус CROWN CMC-SMP888)
48	Монитор Viewsonic 27" VA2710-mh IPS SuperClear, Tilt, VESA, Black
49	Высокопроизводительная рабочая станция-компьютер Процессор: Intel Core
50	I7-8700K BOX, МатПлата: GIGABYTEZ370P D3, Модуль памяти: 16Гб Crucial CT16G4DFD824A, Накопитель: SSD 250 Гб Samsung MZ-76E250BW 2.5", Жесткий диск: Seagate ST2000DM008, Привод: DVD±RW LITE-ON IIHAS122-04/-14/-18, Корпус CROWN CMC-SMP888, Видеокарта: ASUS DUAL-RTX2060-6G, Windows 10 Prof, ПО: Microsoft Office Home and Business 2016 32/64 Russian Russia Only DVD No Skype P2
51	Широкоформатный полноцветный принтер в комплекте со стендом Canon iPF TX-3000 (36"/914mm, 5 colors (max 700 ml), 2400x1200dpi, 128GB (Physical memory 2GB), 500GB (Encrypted) HDD, USB/LAN(?)/WiFi, СТЕНД)
52	Режущий плоттер Graphtec FC8600-75
53	Клавиатура Logitech Keyboard K280E USB
54	Мышь Logitech M105 Black (черная с рисунком, оптическая, 1000dpi, USB, 1.5м)
55	Габариты 600x500x1180 мм, серый графит

56	Стойка для размещения ПК Twinco
57	Стул Снилле Габариты 67x67x83, цвет белый
58	Тележка инструментальнаяToolbox TBS-8 Габариты 775x468x800, цвет синий с сером
59	Стол с ящиками Атлант ATL06 Габариты 1500x800x600, цвет серый Система хранения материала мобильная (кассетница) TRESTON TR 1630-1
60	Габариты 410x605x980 мм, цвет синий с серым
61	Шкаф инструментальный ПРАКТИК ТС-1995-120412 Габариты 985x500x1850 мм, цвет серый, синий
62	Магнитно-маркерная доска BRAUBERG PREMIUM 1800x1200 мм
63	Тумба металлическая СШИ.Т-02.00.06 Габариты 565x600x835 мм Инструментальная тележкаPROFFI TI Габариты 820x450x870 мм, цвет серый с синим
64	Тумба металлическая ТВР-9 Габариты 1024x600x1000 мм
65	Мусорный контейнер 240 л 24. С29
66	Габариты 721x582x1069 мм, синий 1801-4/11 Габариты 1000x360x1800 Габариты 1000x400x2500 мм
67	Стеллаж с пластиковыми ящиками
68	Архивный стеллаж Верстакофф 110011
69	Стеллаж полочный усиленный "Универсал 6 полок" Габариты 1066x400x1855 мм
70	Паяльный стол с антистатической столешницей АРМ-4320-ESD Габариты 1200x800x1710 мм, белый с черным
71	Антистатическое кресло АЕС-3524 Сиденье 440x400 мм, синий Демонстрационная полка Габариты 2500x1600x300 мм, синий Полка куб Габариты 300x300x200, оранжевый
72	Стол для оборудования
73	Верстак слесарный однотумбовый Феррум 01.100
74	Верстак ученический для слесарных работ шириной 1200 мм. бестумбовый Феррум 01.001
75	Шкаф настенный серии «Стандарт» 03.001S один ящик

76	Система хранения расходного материала и инвентаря для станка
77	Шкаф для одежды индивидуальный Габариты 600x490x1850 мм, серый с синим

Инструменты

№ п.п	Наименование
1	Набор сверл по металлу COBALT INDUSTRIAL 8% (29 шт.) в боксе Midisafe Dewalt DT4957 (для сверлильного станка)
2	Тонкогубцы-мини ЗУБР "ПРОФИ" 22173-3-11
3	Пинцет ЗУБР д/электроники и точной механики 22211-1-120 Прецизионный пинцет угловой
4	Ножницы п/мет, 250мм прямые STAYER MAX-Cut 23055-S (для резки текстолита)
5	Набор сверл No60 Универсальный, (1-12), 43 шт. (5% кобальт) 2201084 Металлическая линейка 1000 мм
6	Металлическая линейка 30 см Металлическая линейка 60 см
7	Микрометр механический,0-25мм MATRIX
8	Молоток 600 гр. фибергл, обрез
9	Молоток 200 гр. фибергл, обрез
10	Набор бит и сверл 104 предмета, в кейсе Makita D-31778
11	Набор инструментов в чемодане 69 пр. 1/2",1/4" CrV STELS
12	Набор ключей комбинированных 6-17мм 6шт CrV
13	Набор метчиков и плашек М3 -М16, 36пр, MATRIX MASTER
14	Набор напильников 200 мм 5 шт Барс
15	Набор отверток 6шт Fusion MATRIX
16	Набор отверток MATRIX Fusion 18 шт. 11452
17	Набор ударных отвёрток с шестигранником 6шт Berger BG BG1067
18	Полотно ножовочное по металлу 300мм 18 TPI Bahco
19	Ножовка по металлу 300мм трехкомп. металлпласт. рамка GROSS
20	Динамометрическая отвертка, со шкалой, регулируемая ЗУБР "Эксперт" 64020
21	Набор инструмента 15пр МЕХАНИК для рем. работ, 15пр 22052-Н15
22	Струбцина ременная Bailey Stanley
23	Струбцина тип G 125мм

24	Штангенциркуль 150 мм, цена деления 0,1мм
25	Штангенциркуль 150мм электронный
26	Рулетка в двухкомпонентном корпусе ЗУБР "ПРОФИ" "НЕЙЛОН" 34056-05-25_z01
27	Рулетка в двухкомпонентном корпусе ЗУБР "ПРОФИ" "НЕЙЛОН" 34056-10-25_z01
28	Щетка-сметка 3 ряд, 280мм

Материалы

№ п.п	Наименование
1	Подложка листовая пробковая Wicanders 6 мм (915мм*610мм) Припой с флюсом в катушке (200 г)
2	Жидкий флюс во флаконе с кисточкой
3	PLA пластик для 3D принтера, цвет белый
4	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
5	PLA пластик для 3D принтера, цвет серый
6	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
7	PLA пластик для 3D принтера, цвет синий
8	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
9	PLA пластик для 3D принтера, цвет салатовый
10	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
11	PLA пластик для 3D принтера, цвет оранжевый
12	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
13	PLA пластик для 3D принтера, цвет красный
14	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
15	PLA пластик для 3D принтера, цвет фиолетовый
16	PLA HP U3print 1,75мм 1 кг
17	ABS пластик 1,75 FL-33 1кг
18	Flex пластик 1,75 REC натуральный 0,5 кг
19	PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, черный, 1 кг
20	PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, красный, 1 кг

21	PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, оранжевый, 1 кг
22	PLA пластик BestFilament, 2.85 мм, бирюзовый, 1 кг
23	PLA пластик REC, 2.85 мм, белый, 750 гр.
24	PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, серебристый металлик, 1 кг PLA пластик Best Filament, 2.85 мм, натуральный, 1 кг
25	PVA пластик 2,85 REC натуральный 0,5 кг
26	PVA пластик Esun 1,75 мм 0,5 кг
27	Фотополимер Fun To Do Snow White, белый (1 л)
28	Оргстекло 1мм 1250x2050 мм Прозрачный
29	Оргстекло 3мм 1250x2050 мм Прозрачный
30	Оргстекло 4мм 1250x2050 мм Прозрачный
31	Оргстекло 5мм 1250x2050 мм Прозрачный
32	Оргстекло 6мм 1250x2050 мм Прозрачный
33	Оргстекло 8мм 1250x2050 мм Прозрачный
34	Оргстекло 10мм 1250x2050 мм Прозрачный
35	Оргстекло цветное красный 1250x2050 мм толщина 3мм
36	Оргстекло цветное синий 1250x2050 ммтолщина 3мм
37	Оргстекло цветное желтый 1250x2050 мм толщина 3мм
38	Оргстекло цветное зеленый 1250x2050 мм толщина 3мм
39	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 3 мм
40	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 4 мм
41	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 750 мм Ширина: 500 мм Толщина: 6 мм
42	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 1525 мм Ширина: 1528 мм Толщина: 8 мм
43	Фанера ФК 2/3 сорт шлифованная Длина: 1525 мм Ширина: 1525 мм Толщина: 10 мм
44	Двухслойный пластик ZENOMARK LASER "Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет серебро царапаное/черный"
45	Двухслойный пластик SCX Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет золото глянцевое/черный"

46	Двухслойный пластик SCX Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет Белый"
47	Двухслойный пластик SCX Толщина 1.4 (мм) Ширина 600.0 (мм) Длина 1200.0 (мм) Цвет красный/ черный"
48	Комплект модельного пластика Плотность: 500 кг/м3 Размер: 1500х500х50 см
49	Комплект модельного пластика Плотность: 1200 кг/м3 Размер: 1500 х 500 х 50 мм

Средства индивидуальной защиты

№ п.п	Наименование
1	Респираторы, 5 шт.
2	Очки открытого типа СИБРТЕХ с прямой вент. Прозрачные
3	Респиратор противоаэрозольный,многосл. конич.//DEXX 11103 Антистатический укороченный халат VA Unisex (синий (56/170)
4	Перчатки х/б 5-ти ниточные с ПВХ (графит)
5	Халат защитный хлопчатобумажный размер L рост 170-176 Спецобъединение ДИАГОНАЛЬ синий, размер 96-100, рост 182-188 Хал 006/ 96/182

Программное обеспечение

№ п.п	Наименование
1	КОМПАС-3D v18 для машиностроения на 10 мест

4.3. Кадровое обеспечение программы

Программу реализуют педагоги дополнительного образования Хайтек-квантума.

4.4. Организация воспитательной работы и реализация мероприятий

Задачи воспитания определены с учетом интеллектуально-когнитивной, эмоционально-оценочной, деятельностно-практической составляющих развития личности:

- усвоение знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие позитивных личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение социально значимых знаний, формирование отношения к традиционным базовым российским ценностям.

На занятиях применяются следующие методы воспитания:

– убеждения;

– стимулирования;

– мотивации;

– организации деятельности и общения;

– контроля и самоконтроля.

Профориентационные методы и формы:

– профессиональное просвещение;

– беседы;

– игры, викторины;

– просмотр видеосюжетов;

– экскурсии на предприятия.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№п/п	Наименование мероприятия	Срок проведения	Ответственный
Профессионально-ориентирующее воспитание			
1.	Биржа проектов	Сентябрь	Педагоги-организаторы
2.	День инженера	Октябрь	Педагоги-организаторы
Социализация и духовно-нравственное воспитание			
3.	День рождения Кванториума	Ноябрь	Педагоги-организаторы
4.	Квиз, посвящённый дню космонавтики «Просто Космос»	Апрель	Педагоги-организаторы
Гражданско-патриотическое и правовое воспитание			
5.	Всероссийская акция, посвященная Дню Победы	Май	Педагоги-организаторы, педагоги дополнительного образования
Эколого-валеологическое воспитание			
6.	Эко-квест «Тайны природы»	март	Педагог-дополнительного образования
Работа с родителями			

7.	Наши результаты (открытый урок)	май	Педагог-дополнительного образования

5. Список литературы и иных источников

Основная литература для педагога:

5.1. Изобретательство и инженерия

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.

2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.

3. Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать гением: жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.

4. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: пер. с англ. — М.: Мир, 1969. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.

5. Иванов Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: кн. для учащихся ст. классов. — М.: Просвещение, 1994.

6. Полтавец, Г.А. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) [Текст] / Г.А. Полтавец, С.К. Никулин, Г.И. Ловецкий, Т.Г. Полтавец. – М.: Издательство МАИ. 2003.

5.2 Технологии обработки материалов

1. Технология. 5 класс : учебник / С. А. Бешенков [и др.]; под ред. С. А. Бешенкова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 144 с. : ил.

5.3. 2D и 3D-моделирование и САПР

1. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 7 класса общеобразовательных учреждений. — Смоленск, 2000.

2. Технология. 3D-моделирование, прототипирование и макетирование. Копосов Д.Г. и др. (7-9)- Спб.125 с

3. "Черчение: Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. 3-е изд., перераб. и доп" – М.: 208 с.

5.4. Аддитивные технологии

1. . Горьков Д. Tinkercad для начинающих – М.; 3D-Print-nt.ru, 2017, 125 с.

2. Литунов С.Н., Слободенюк В.С., Мельников Д.В. Обзор и анализ аддитивных технологий, часть 1 // Омский научный вестник. 2016. No 1 (145). С. 12-17.

3. Симонович, С. В. Занимательный компьютер: Книга для детей, учителей и родителей [Текст] / под ред. С.В. Симонович. - М. : АСТ-Пресс, 2004. – 368с.

6. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. СПб.: Питер, 2016. — 400 с.: — ISBN 978-5-496-02049-7.

7. Скрылина, С. Путешествие в страну компьютерной графики [Текст] /под ред. Е.Кондукова, худ. М. В. Дамбиева. – Спб. : BHV, 2014. – 128с.

5.5. Лазерные технологии

1. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.

2. Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. Handbook of Laser TechnologyAnd Applications (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1-2 — IOP.89

3. Steen Wlliam M. Laser Material Processing. — 2nd edition. — Great Britain: Springer-Verlag.

4. Байбородин Ю. В. Основы лазерной техники. Киев, Издательство Выща школа, Головное изд-во, 1988

5. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.

6. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. — М.: Физматлит, 2008.

5.6. Фрезерные технологии

1. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие. 2. Корытный Д.М. (1963) Фрезы.

5.7. Пайка и работа с электронными компонентами

1. Максимихин М.А. Пайка металлов в приборостроении. — Л.: Центральное бюро технической информации, 1959.

2. Дистанционные и очные курсы, МООС, видеоуроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т. д.

5.8. Интернет-ресурсы для обучающихся по 3D-проектировани

- Proghouse.ru [Электронный ресурс]: Статья «Tinkercad – простой веб-инструмент для 3D-проектирования и 3D-печати» – Режим доступа: http://www.proghouse.ru/article-box/115-tinkercad
- tinkercad.com [Электронный ресурс]: Официальный сайт проекта Tinkercad – https://www.tinkercad.com/

Лазерные технологии

- https://ru.coursera.org/learn/vveedenie-v lasernietehnologii/lecture/CDO8P/vviedieniie- v-laziernyietiekhnologhii — введение в лазерные технологии.
- https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8 — лазерные технологии в промышленности.

Аддитивные технологии

- https://habrahabr.ru/post/196182/ - короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.
- https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicershootout-pt-4/ — здесь можно посмотреть сравнение работы разных слайсеров. Страница на английском, но тут всё понятно и без слов.
- https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco — аддитивные технологии.
- https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70 — Промышленные 3D-принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.
- https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA — печать ФДМ-принтера.
- https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI — как создать эффект лакированной поверхности.
- https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY — как сделать поверхность привлекательной.
- https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA — работа с 3D-ручкой.

Станки с ЧПУ

- https://www.youtube.com/watch?v=cPlotOSm3P8 — пресс-формы. Фрезеровка металла. Станок с ЧПУ по металлу.

- https://www.youtube.com/watch?v=B8a9N2Vjv4I — как делают пресс формы. Пресс- форма — сложное устройство для получения изделий различной конфигурации из металлов, пластмасс, резины и других материалов под действием давления, создаваемого на литьевых машинах. Пресс-форма для литья пластмасс под давлением.

- https://www.youtube.com/watch?v=paaQKRuNplA — кошмары ЧПУ.

- https://www.youtube.com/watch?v=PSe1bZuGEok — работа современного станка с ЧПУ.

Пайка

http://electrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html — пайка: очень простые советы. Пайка, флюсы, припои и о том, как работать паяльником. Какой паяльник использовать, какие бывают флюсы и припои? И немного о том, что такое паяльная станция...

Web-ресурсы: тематические сайты, репозитории 3D-моделей https://3ddd.ru

Приложение 1

Контрольно-измерительные материалы

Примеры вопросов и заданий по критерию «Надежность знаний и умений»

1. Какие программы 2D и 3D моделирования вы знаете?
2. В каких форматах можно сохранить модель?
3. Какой формат используется для передачи модели на 3D-принтер?
4. Что такое аддитивные технологии?
5. Назначение слайсера?
6. Назовите принцип работы экструдера?
7. Какие методы постобработки напечатанных на 3D-принтере изделий вы знаете?
8. Какие параметры должны быть выставлены у объекта в векторном редакторе для передачи файла на резку для лазерного станка.