


Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 4 от 04.06.2020 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»
К. В. Шевченко
Приказ № 357-д от ____ 2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Кванториум 3.0»
(по направлениям)
Продвинутый (углубленный) уровень
Возраст обучающихся: 13-17 лет
Срок реализации: 1 год**

СОГЛАСОВАНО:
Начальник детского технопарка
«Кванториум»
 Хмельницкая М.
«04» 06 2020г.

Авторы-составители
общеразвивающей программы:
Фомин В.А., педагог ДО
Ивашов С. В., педагог ДО
Шайдулина М.А., методист ДО

г. Екатеринбург, 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ.....	3
1. Пояснительная записка	3
2. Цель и задачи общеобразовательной общеразвивающей программы ..	9
3. Содержание общеразвивающей программы.....	11
4.Планируемые результаты.....	36
II. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	39
1. Календарный учебный график	39
2. Условия реализации рабочей программы	42
3. Формы аттестации.....	48
Аннотация	52
Приложение 1.....	53
Приложение 2	55

I. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка

В настоящее время метод проектной деятельности в системе общего и дополнительного образования выступает в качестве «инструмента», позволяющего решать образовательные, компетентностные и социокультурные, воспитательные задачи.

Метод проектной деятельности способствует обучающимся активно проявлять себя в системе общественных отношений: исследовать, обсуждать, отстаивать различные точки зрения, развивать творческие навыки – знанием можно овладеть, создавая и пересоздавая его.

Привлечение индустриальных партнеров обеспечивает интеллектуальную поддержку в реализации образовательных проектов. Такое взаимодействие позволяет решать реальные практические задачи, взятые из настоящих производственных или социальных процессов, а также задействовать как технические, так и интеллектуальные ресурсы партнера, что способствует профессиональному погружению учащихся.

Процесс проектной деятельности включает:

1. Правило человечности: любая проектная деятельность носит в конечном счете социальный характер.
2. Правило неоднозначности: мыслящий конструктивно не должен заикливаться на одном решении.
3. Правило изменений: любое проектирование есть по сути перепроектирование (ошибки - естественная часть итерационного процесса улучшения).
4. Правило конкретности: представление идей в конкретной форме упрощает их восприятие.

Направленность образовательной программы «Кванториум 3.0» - техническая. **Продвинутый (углубленный) уровень** направлен на создание образовательно-инженерной среды с углубленным погружением проектной команды в процесс реализации технического проекта согласно жизненному циклу проекта. Программа направлена на развитие конструктивного проектного мышления, инженерного проектирования, конструирования, программирования, схемотехники, прототипирования и макетирования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум 3.0» *Продвинутый (углубленный) уровень*, составлена на основе правовых документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении Сан ПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-

эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).

- «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009).

- Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.

- Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.

- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

Актуальность образовательной программы обусловлена потребностью подрастающего поколения и общества в технически грамотных специалистах в области инженерии, а также необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и созданию системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники.

Отличительной особенностью образовательной программы заключается в том, что реализация четырехмерной модели образования (CCR) в проектной деятельности позволит расширить область различных разработок и воплотить идеи проектов в жизнь с возможностью последующей их практической реализации.

Проектная деятельность может проходить в рамках одного квантума либо включать межквантумное взаимодействие по всем направлениям («IT-квантум», «VR/AR-квантум», «Промышленный дизайн», «Промробоквантум», «Геоквантум», «Космоквантум» и «Hi-tech» цех), формируя «смежную»/разнопрофильную проектную команду.

Наставник, формируя многопрофильную команду, работает в режиме «открытой образовательной ситуации», а зачастую ситуации неопределенности выходя из зоны комфорта. Основными участниками проекта являются:

- Наставник – модератор проекта;

- Исполнители – команда, получает образовательный и продуктовый результат;

- Заказчик – представитель реального сектора экономики;

- Координатор - team lead команды, специалисты со стороны заказчика;

- Независимые эксперты – представители ВУЗов, СУЗов, сотрудники предприятий;

- Потребитель – имеет запрос на этот продукт, готов его реально приобрести.

«Проект, как форма обучения, позволяет сократить, а в идеале устранить разрыв между образованием учащегося и применением полученных им знаний и навыков в реальной деятельности» И. Рязанов [2017].

Проектная работа предполагает углубленное изучение материала и обеспечивает освоение предпрофессиональных знаний в рамках содержания общеразвивающей

программы, а также повышение конкурентоспособности обучающихся на основе высокого уровня образования, сформированность социально-личностных компетенций.

В проектной деятельности создаётся ориентир на формирование не только предметных знаний и умений, но и возможности для развития современных ключевых компетенций/навыков 21 века. «Инновационные умения» - критическое мышление и решение проблем, креативность и инновационность, коммуникация и коллаборация, а также набор умений «жизненных» или «карьерных».

Критическое мышление – «...целенаправленное, саморегулируемое суждение, результатом которого является интерпретация, анализ, оценка и выводы, а также объяснение фактических, концептуальных, методологических, критериальных оснований или контекстных факторов, на которых основано суждение» [Facione P., 1990]

Креативное и инновационное мышление – это вид мышления, которое ведёт к инсайтам, новым подходам, свежим взглядам, то есть, новый путь понимания и видения вещей – технические инновации. Такая постановка вопросов, которая открывает новые варианты решений, или установка связей между явлениями, которые открывают возможность увидеть мир с помощью воображения [Facione P., 2003].

Эффективная коммуникация связана с развитием у человека **коммуникативной компетентности** – «способности выражать и интерпретировать мысли, чувства и факты в устной и письменной форме (слушание, говорение, чтение и письмо), а также эффективно коммуницировать в социальных и культурных контекстах (образование, работа, дом, отдых)» [Cambridge University Press, 2001].

Кооперация – эффективное взаимодействие с другими людьми, результатом которого является эффективная работа в командах. Это умение и готовность обращаться за помощью, умение встраивать индивидуальную часть в общую групповую работу, определять свой вклад и оценивать коллективный результат как свой собственный [Пинская, М. А., Михайлова А.М., 2019].

Инструменты для оценки уровня сформированности 4К/навыков 21 века разработаны Пинской, М. А., Михайловой А.М. в виде формирующего оценивания наставника/педагога в ходе проведения занятия.

«Качества, помогающие освоению проектной деятельности (и усиливающиеся по мере обучения проектированию):

- субъектность (позиционность) в отношении к деятельности, в которую включён, и к ситуации, в которой пребывает обучающийся;
- способность выявлять проблему и переводить проблему в ряд задачных ситуаций, требующих решения;
- способность к деловой коммуникации с экспертами;
- ученическая позиция - готовность к самообразованию;
- целеполагание (образно - «вкус к саморазвитию»);
- открытость;
- креативность - способность переводить поражения в победы (отказ от сотрудничества как способ обучения переговорам, отсутствие финансов как способ преодоления субъективных трудностей в представлении ресурса проекта и т. д.);
- ориентированность на действие;
- рефлексивное мышление (способность к анализу и прогнозу ситуации, своих действий и действий других людей) И. Рязанов.

Адресат общеразвивающей программы *Продвинутый (углубленный) уровень по направлениям* предназначен для детей в возрасте с 13 до 17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Планируется 7 профильных групп, количество обучающихся в группе – 10 человек.

Состав групп постоянный, поскольку направлен на формирование «гибких» и «жестких» навыков и получение «продуктового результата».

Периодизация психического развития по Д.Б. Эльконину позволяет выделить движущие силы развития в старшем подростковом возрасте (15-17 лет) согласно критериям данной авторской периодизации для эффективного взаимодействия наставника/педагога с обучающимися и получение в перспективе «продуктового результата». Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 13-17 лет соответственно базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста (по Д.Б. Эльконину).

Социальная ситуация развития в **старшем подростковом возрасте** приводит к необходимости самоопределения и планирования собственного будущего.

Социально-значимая деятельность является ведущей, средством реализации выступает учебно-профессиональная деятельность, наработка необходимых навыков.

Познавательная деятельность направлена на познание профессий - в данном случае освоение «жестких» компетенций.

Преимущественно развивается познавательная сфера психики.

В мышлении «старших подростков» происходит переход от словесно-логического к гипотетико-рассуждающему мышлению, что приводит в перспективе к обобщенности и абстрактности.

Новообразования возраста – абстрактное мышление, самосознание, автономная мораль, определение собственных ценностей и планов на будущее, формирование мировоззрения, навыков самообразования.

Новизна программы «Кванториум 3.0» *Продвинутый (углубленный) уровень* заключается в том, что компетенции, которые приобретены в ходе двух лет обучения более усовершенствуются благодаря углубленному проектному модулю, что позволит расширить область различных разработок и воплотить проекты в жизнь.

Педагогическая целесообразность программы заключается в предоставлении обучающимся возможности реализовать интересы и замыслы, способности применяя современные технологии и методы в проектной деятельности.

Образовательная программа реализует профориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности.

Поскольку изменения в социально-технологических процессах (глобализация, экологизация образа жизни и производственных процессов, автоматизация, возникновение новых технологий и т.д.) приводят к изменению отраслевых структур - практики разработки, производства, управления, а значит способствует новому решению старой задачи (привлечение специалистов) либо к постановке новой задачи.

Получение базовых компетенций, необходимых для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства повышает конкурентно способность на современном рынке труда в STEAM-профессиях.

Режим занятий:

- длительность одного занятия – 2 академических часа,
- периодичность занятий – 1 раз в неделю.
- 1 академический час – 45 минут.

Виды занятий – текущий контроль: беседы, обсуждения, деловые игры, практические занятия, метод проектов.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Формы обучения – очная, очно-дистанционная с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Также программа курса включает **групповые и индивидуальные формы работы** обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Объем общеразвивающей программы составляет 36/72/144 часов в год.

Уровневость общеразвивающей программы «Кванториум 3.0» Продвинутый (углубленный) уровень заключается в максимальной гибкости и разбивается на 2 такта, что позволит погрузиться в один большой проект весь год, либо 2 отдельных проекта по 4 месяца. Если проект длится год, то первую часть программы Блок 1 происходит эскизное проектирование, вторую часть – Блок 2 разработка рабочего проекта (на каждом этапе есть прототип):

БЛОК 1 «Эскизное проектирование» – включает в себя задачи создания эскизного проекта, на данном этапе команда разрабатывает решение для выделенной проблемы и формирует техническое решение, после чего приступает к его созданию с применением методов макетирования, программирования, инженерных расчетов, схемотехники, 3D печати и станочной обработки.

БЛОК 2 «Разработка рабочего проекта» - практическая реализация технического решения с применением «жестких навыков» (hard skills) согласно жизненному циклу проекта.

Образовательная программа «Кванториум 3.0» имеет продвинутый (углубленный) проектный блоки, направленные на формирование определенных компетенций (hard и soft):

«Гибкие навыки» (soft skills) – комплекс неспециализированных, важных надпрофессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность, являются сквозными, однако не связаны с конкретной предметной областью (Laura H. Lippman, Renee Ryberg, 2015).

«Жесткие навыки» (hard skills) – профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить (Биккулова О., 2017).

Результатом освоения, **продвинутого/кейсового блока** является «продукт» (групповой, индивидуальный), демонстрирующий сформированность компетенций.

Продвинутый блок включает освоение специализированных – технических знаний и научно-технической терминологии, наряду с трансляцией целостной концепции согласно содержанию учебного плана программы конкретных модулей.

Группы продвинутого (углубленного) блока формируются по принципу определения выдающихся/неординарных способностей на основе технического творчества, с последующим углубленным предпрофессиональным ориентированием.

Также результатом освоения **проектного блока** является сформированный проект (индивидуальный или командный) представленный к внутренней защите, в дальнейшем представляется на региональном, областном уровне. Лучшие авторские проекты направляются на всероссийские и международные конкурсы и олимпиады.

Место проведения занятий - детский технопарк «Кванториум».

2. Цель и задачи общеобразовательной общеразвивающей программы

Целью программы является развитие 4К и инженерных компетенций (soft/ hard skills) обучающихся с последующим применением их на практике через Agile-методологии в проектной деятельности.

Задачи:

Образовательные:

- выстраивание межквантовых взаимосвязей в проектной деятельности;
- выстраивание понимания последовательности «жизненного цикла проекта»;
- формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией;
- формирование навыков самостоятельной работы на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с ЧПУ (фрезерные станки), а также безопасной работой с ручным инструментом;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности: поиск материалов для проекта, фокусировка проблемы на основании проблемного поля, поиск и анализ существующих решений, целеполагание по системе SMART;
- овладение инженерными знаниями: из физики, математики, инженерной графики;
- формирование умения программировать микроконтроллеры Arduino;
- создание и проектирование 2D и 3D моделей в САПР/компас, Corel, AutoCAD, SolidWorks, тестирование и апробация;
- формирование умения настроить и осуществлять эксплуатацию станочного оборудования учитывая технику безопасности;

Развивающие:

- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

Воспитательные:

- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения при учёте мнений других обучающихся;
- содействовать формированию патриотических чувств;
- содействовать развитию эстетического вкуса, культуры речи;
- содействовать развитию интереса к изучению иностранного языка;
- содействовать повышению уровня мотивации на занятиях через средства обучения;
- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах

3. Содержание общеразвивающей программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Кванториум 3.0» Продвинутой(углубленный) уровень по модулям предназначена для детей в возрасте 13-17 лет, без ограничений возможностей здоровья (см. Приложение 2).

1. Учебный план

(36 часов)

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Блок 1	18	2	16	
1.1.	Инициация проекта	2	0.5	1.5	
1.1.1.	Установочная лекция	0.5	0.5	-	Текущий контроль
1.1.2.	Знакомство с предметной областью темы проекта	0.5	-	0.5	Текущий контроль
1.1.3.	Разработка проектной документации (паспорт проекта, техническое задание)	0.5	-	0.5	Текущий контроль
1.1.4.	Разработка укрупненного плана задач	0.5	-	0.5	Текущий контроль
1.2.	Сбор исходных данных	2.5	0	2.5	
1.2.1.	Поиск материалов для проекта, изучение литературы	1	-	1	Текущий контроль
1.2.2.	Фокусировка проблемы на основании проблемного поля	0.5	-	0.5	Текущий контроль
1.2.3.	Поиск и анализ существующих решений	1	-	1	Текущий контроль

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.3.	Разработка гипотез решения	3.5	0.5	3	
1.3.1	Поиск решения	0.5	-	0.5	Текущий контроль
1.3.2.	Целполагание по системе SMART	1	0.5	0.5	Текущий контроль
1.3.3.	Разработка алгоритма работы/пользовательск ого сценария	0.5	-	0.5	Текущий контроль
1.3.4.	Проверка гипотез. Анализ решения.	0.5	-	0.5	Текущий контроль
1.3.5.	Промежуточная защита	1	-	1	Презентация проекта
1.4.	Прототипирование эскизной модели	10	1	9	
1.4.1.	Разработка эскизного проекта	1	-	1	Текущий контроль
1.4.2.	Схематизация и разработка принципиальной схемы решения	0.5	-	0.5	Текущий контроль
1.4.3.	Разработка эскизов, скетчей, моделей, макетов, дизайна, интерфейса	1	-	1	Текущий контроль
1.4.4.	Разработка электрической/ программной части проекта	1.5	0.5	1	Текущий контроль
1.4.5.	Разработка конструкторских/ программных и технических материалов проекта	1		1	Текущий контроль

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.4.6.	Подготовка управляющих программ для станков	2	0.5	1.5	Текущий контроль
1.4.7.	Изготовление, сборка прототипа, написание кода, тесты	2	-	2	Текущий контроль
1.4.8.	Промежуточная защита	1	-	1	Презентация проекта
2.	Блок 2	18	2	16	
2.1.	Прототипирование рабочей модели	13	1.5	11.5	
2.1.1.	Разработка рабочего проекта	1.5	-	1.5	Текущий контроль
2.1.2.	Разработка электрической/программной части проекта	1.5	-	1.5	Текущий контроль
2.1.3.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта (рабочей документации)	2.5	0.5	2	Текущий контроль
2.1.4.	Подготовка управляющих программ для станков	2.5	0.5	2	Текущий контроль
2.1.5.	Изготовление деталей и макетов	1	-	1	Текущий контроль
2.1.6.	Промежуточная защита	1	0.5	0.5	Презентация проекта
2.1.5.	Изготовление и сборка прототипа	3	-	3	Текущий контроль
2.2.	Тестирование	5	0.5	4.5	

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
2.2.1.	Апробация результатов проекта	2	0.5	1.5	Текущий контроль
2.2.2.	Внесение изменений	0.5	-	0.5	Текущий контроль
2.2.3.	Подготовка результатов, отчетов, статей, презентации	1.5	-	1.5	Текущий контроль
2.2.4.	Защита проекта	0.5	-	0.5	Предзащита проекта
2.2.5.	Итоговая конференция	0.5	-	0.5	Публичная защита проекта
ИТОГО:		36	4	32	

**Учебный план
(72 часа)**

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Блок 1	72	18	54	
1.1.	Инициация проекта	10	3	7	
1.1.1.	Установочная лекция	2	1	1	Текущий контроль
1.1.2.	Знакомство с предметной областью темы проекта	2	1	1	Текущий контроль
1.1.3.	Разработка проектной документации (паспорт проекта, техническое задание)	4	1	3	Текущий контроль
1.1.4.	Разработка укрупненного плана задач	2	-	2	Текущий контроль
1.2.	Сбор исходных данных	8	3	5	
1.2.1.	Поиск материалов для проекта, изучение литературы	3	1	2	Текущий контроль
1.2.2.	Фокусировка проблемы на основании проблемного поля	2	1	1	Текущий контроль
1.2.3.	Поиск и анализ существующих решений	3	1	2	Текущий контроль
1.3.	Разработка гипотез решения	14	4	10	
1.3.1	Поиск решения	2	1	1	Текущий контроль

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.3.2.	Целполагание по системе SMART	2	1	1	Текущий контроль
1.3.3.	Разработка алгоритма работы/пользовательского сценария	4	1	3	Текущий контроль
1.3.4.	Проверка гипотез. Анализ решения.	4	1	3	Текущий контроль
1.3.5.	Промежуточная защита	2	-	2	Презентация проекта
1.4.	Прототипирование эскизной модели	40	6	34	
1.4.1.	Разработка эскизного проекта	4	1	3	Текущий контроль
1.4.2.	Схематизация и разработка принципиальной схемы решения	2	1	1	Текущий контроль
1.4.3.	Разработка эскизов, скетчей, моделей, макетов, дизайна, интерфейса	6	1	5	Текущий контроль
1.4.4.	Разработка электрической/программной части проекта	5	1	4	Текущий контроль
1.4.5.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта	6	1	5	Текущий контроль
1.4.6.	Подготовка управляющих программ для станков	5	1	4	Текущий контроль

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.4.7.	Изготовление, сборка прототипа, написание кода, тесты	10	-	10	Текущий контроль
1.4.8.	Промежуточная защита	2	-	2	Презентация проекта
ИТОГО:		72	18	54	

**Учебный план
(144 часов)**

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Блок 1	72	18	54	
1.1.	Инициация проекта	10	3	7	
1.1.1.	Установочная лекция	2	1	1	Текущий контроль
1.1.2.	Знакомство с предметной областью темы проекта	2	1	1	Текущий контроль
1.1.3.	Разработка проектной документации (паспорт проекта, техническое задание)	4	1	3	Текущий контроль
1.1.4.	Разработка укрупненного плана задач	2	-	2	Текущий контроль
1.2.	Сбор исходных данных	8	3	5	
1.2.1.	Поиск материалов для проекта, изучение литературы	3	1	2	Текущий контроль
1.2.2.	Фокусировка проблемы на основании проблемного поля	2	1	1	Текущий контроль
1.2.3.	Поиск и анализ существующих решений	3	1	2	Текущий контроль
1.3.	Разработка гипотез решения	14	4	10	
1.3.1	Поиск решения	2	1	1	Текущий контроль

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.3.2.	Целполагание по системе SMART	2	1	1	Текущий контроль
1.3.3.	Разработка алгоритма работы/пользовательского сценария	4	1	3	Текущий контроль
1.3.4.	Проверка гипотез. Анализ решения.	4	1	3	Текущий контроль
1.3.5.	Промежуточная защита	2	-	2	Презентация проекта
1.4.	Прототипирование эскизной модели	40	6	34	
1.4.1.	Разработка эскизного проекта	4	1	3	Текущий контроль
1.4.2.	Схематизация и разработка принципиальной схемы решения	2	1	1	Текущий контроль
1.4.3.	Разработка эскизов, скетчей, моделей, макетов, дизайна, интерфейса	6	1	5	Текущий контроль
1.4.4.	Разработка электрической/программной части проекта	5	1	4	Текущий контроль
1.4.5.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта	6	1	5	Текущий контроль
1.4.6.	Подготовка управляющих программ для станков	5	1	4	Текущий контроль

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.4.7.	Изготовление, сборка прототипа, написание кода, тесты	10	-	10	Текущий контроль
1.4.8.	Промежуточная защита	2	-	2	Презентация проекта
2.	Блок 2	72	15	57	
2.1.	Прототипирование рабочей модели	52	11	41	
2.1.1.	Разработка рабочего проекта	6	2	4	Текущий контроль
2.1.2.	Разработка электрической/программной части проекта	6	2	4	Текущий контроль
2.1.3.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта (рабочей документации)	10	2	8	Текущий контроль
2.1.4.	Подготовка управляющих программ для станков	10	2	8	Текущий контроль
2.1.5.	Изготовление деталей и макетов	5	1	4	Текущий контроль
2.1.6.	Промежуточная защита	2	-	2	Презентация проекта
2.1.5.	Изготовление и сборка прототипа	13	2	11	Текущий контроль
2.2.	Тестирование	20	3	17	
2.2.1.	Апробация результатов проекта	8	2	6	Текущий контроль
2.2.2.	Внесение изменений	2	-	2	Текущий контроль

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
2.2.3.	Подготовка результатов, отчетов, статей, презентации	6	1	5	Текущий контроль
2.2.4.	Защита проекта	2	-	2	Предзащита проекта
2.2.5.	Итоговая конференция	2	-	2	Публичная защита проекта
ИТОГО:		144	33	111	

2.Содержание учебного плана

(36 часов)

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
1.	Блок 1			
1.1.	Инициация проекта			
1.1.1.	Установочная лекция	Организация лекции от специалистов партнера проекта		Выполнение практических заданий
1.1.2.	Знакомство с предметной областью темы проекта	Исследование материалов полученных от партнеров проекта		Выполнение практических заданий
1.1.3.	Разработка проектной документации (паспорт проекта, техническое задание)	Изучение структуры документации		Создание проектной документации
1.1.4.	Разработка укрупненного плана задач	Выбор формы планирования	-	Создание плана задач на проект
1.2.	Сбор исходных данных			
1.2.1.	Поиск материалов для проекта, изучение литературы	Поиск источников информации в интернете		Оценка источников информации по различным критериям, создание базы данных необходимых источников

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
1.2.2.	Фокусировка проблемы на основании проблемного поля	Изучение проблемного поля		Формализация проблемы
1.2.3.	Поиск и анализ существующих решений	Патентный поиск		Анализ существующих решений по различным критериям
1.3.	Разработка гипотез решения			
1.3.1	Поиск решения			Разработка общей концепции решения на поставленную проблему
1.3.2.	Целполагание по системе SMART	Изучение системы SMART		Формализация цели
1.3.3.	Разработка алгоритма работы/пользовательского сценария			Разработка основных подходов и принципов к использованию системы
1.3.4.	Проверка гипотез. Анализ решения.	Разработка методики проверки решения		Проверка найденных решений по критериям эффективности и функциональности, выбор лучшего решения
1.3.5.	Промежуточная защита			Публичная презентация промежуточных результатов

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
1.4.	Прототипирование эскизной модели			
1.4.1.	Разработка эскизного проекта			Разработка эскизов, схем, референсов
1.4.2.	Схематизация и разработка принципиальной схемы решения			Разработка схем отражающих принцип работы/сборки/функционирования устройства
1.4.3.	Разработка эскизов, скетчей, моделей, макетов, дизайна, интерфейса	Поиск компонентов, материалов и оборудования для реализации проекта		Разработка рабочих эскизов проекта, дизайна, написание кода
1.4.4.	Разработка электрической/программной части проекта	Расчет электрической цепи проекта		Разработка электрической части устройства в специальном ПО, написание кода
1.4.5.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта	Расчет и проектирование моделей, конструкций, дизайна, разработка программной части		Создание 2D и 3D моделей, написание программы
1.4.6.	Подготовка управляющих программ для станков			Написание управляющих программ для станков
1.4.7.	Изготовление, сборка прототипа,			Изготовление прототипа

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
	написание кода, тесты			
1.4.8.	Промежуточная защита			Публичная презентация промежуточных результатов
2.	Блок 2			
2.1.	Прототипирование рабочей модели			
2.1.1.	Разработка рабочего проекта			Разработка рабочих схем
2.1.2.	Разработка электрической/программной части проекта			Разработка электрической части устройства в специальном ПО
2.1.3.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта (рабочей документации)	Расчет и проектирование моделей, конструкций, дизайна, разработка программной части		Создание 2D и 3D моделей, написание программы
2.1.4.	Подготовка управляющих программ для станков			Написание управляющих программ для станков
2.1.5.	Изготовление деталей и макетов			Изготовление прототипа
2.1.6.	Промежуточная защита			Публичная презентация промежуточных результатов

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
2.1.5.	Изготовление и сборка прототипа			Изготовление прототипа
2.2.	Тестирование			
2.2.1.	Апробация результатов проекта	Разработка методов тестирования результатов проекта		Проведение тестов на фокус группе
2.2.2.	Внесение изменений	Анализ полученных результатов		Доработка результатов проекта и внесение изменений
2.2.3.	Подготовка результатов, отчетов, статей, презентации			
2.2.4.	Защита проекта			Защита проекта
2.2.5.	Итоговая конференция			Участие в итоговой конференции

**Содержание учебного плана
(72 часа)**

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
1.	Блок 1			
1.1.	Инициация проекта			
1.1.1.	Установочная лекция	Организация лекции от специалистов партнера проекта		Выполнение практических заданий
1.1.2.	Знакомство с предметной областью темы проекта	Исследование материалов полученных от партнеров проекта		Выполнение практических заданий
1.1.3.	Разработка проектной документации (паспорт проекта, техническое задание)	Изучение структуры документации		Создание проектной документации
1.1.4.	Разработка укрупненного плана задач	Выбор формы планирования	-	Создание плана задач на проект
1.2.	Сбор исходных данных			
1.2.1.	Поиск материалов для проекта, изучение литературы	Поиск источников информации в интернете		Оценка источников информации по различным критериям, создание базы данных необходимых источников

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
1.2.2.	Фокусировка проблемы на основании проблемного поля	Изучение проблемного поля		Формализация проблемы
1.2.3.	Поиск и анализ существующих решений	Патентный поиск		Анализ существующих решений по различным критериям
1.3.	Разработка гипотез решения			
1.3.1	Поиск решения			Разработка общей концепции решения на поставленную проблему
1.3.2.	Целполагание по системе SMART	Изучение системы SMART		Формализация цели
1.3.3.	Разработка алгоритма работы/пользовательского сценария			Разработка основных подходов и принципов к использованию системы
1.3.4.	Проверка гипотез. Анализ решения.	Разработка методики проверки решения		Проверка найденных решений по критериям эффективности и функциональности, выбор лучшего решения
1.3.5.	Промежуточная защита			Публичная презентация промежуточных результатов

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
1.4.	Прототипирование эскизной модели			
1.4.1.	Разработка эскизного проекта			Разработка эскизов, схем, референсов
1.4.2.	Схематизация и разработка принципиальной схемы решения			Разработка схем отражающих принцип работы/сборки/функционирования устройства
1.4.3.	Разработка эскизов, скетчей, моделей, макетов, дизайна, интерфейса	Поиск компонентов, материалов и оборудования для реализации проекта		Разработка рабочих эскизов проекта, дизайна, написание кода
1.4.4.	Разработка электрической/программной части проекта	Расчет электрической цепи проекта		Разработка электрической части устройства в специальном ПО, написание кода
1.4.5.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта	Расчет и проектирование моделей, конструкций, дизайна, разработка программной части		Создание 2D и 3D моделей, написание программы
1.4.6.	Подготовка управляющих программ для станков			Написание управляющих программ для станков
1.4.7.	Изготовление, сборка прототипа,			Изготовление прототипа

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
	написание кода, тесты			
1.4.8.	Промежуточная защита			Публичная презентация промежуточных результатов

**Содержание учебного плана
(144 часов)**

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
1.	Блок 1			
1.1.	Инициация проекта			
1.1.1.	Установочная лекция	Организация лекции от специалистов партнера проекта		Выполнение практических заданий
1.1.2.	Знакомство с предметной областью темы проекта	Исследование материалов полученных от партнеров проекта		Выполнение практических заданий
1.1.3.	Разработка проектной документации (паспорт проекта, техническое задание)	Изучение структуры документации		Создание проектной документации
1.1.4.	Разработка укрупненного плана задач	Выбор формы планирования	-	Создание плана задач на проект
1.2.	Сбор исходных данных			
1.2.1.	Поиск материалов для проекта, изучение литературы	Поиск источников информации в интернете		Оценка источников информации по различным критериям, создание базы данных необходимых источников

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
1.2.2.	Фокусировка проблемы на основании проблемного поля	Изучение проблемного поля		Формализация проблемы
1.2.3.	Поиск и анализ существующих решений	Патентный поиск		Анализ существующих решений по различным критериям
1.3.	Разработка гипотез решения			
1.3.1	Поиск решения			Разработка общей концепции решения на поставленную проблему
1.3.2.	Целполагание по системе SMART	Изучение системы SMART		Формализация цели
1.3.3.	Разработка алгоритма работы/пользовательского сценария			Разработка основных подходов и принципов к использованию системы
1.3.4.	Проверка гипотез. Анализ решения.	Разработка методики проверки решения		Проверка найденных решений по критериям эффективности и функциональности, выбор лучшего решения
1.3.5.	Промежуточная защита			Публичная презентация промежуточных результатов

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
1.4.	Прототипирование эскизной модели			
1.4.1.	Разработка эскизного проекта			Разработка эскизов, схем, референсов
1.4.2.	Схематизация и разработка принципиальной схемы решения			Разработка схем отражающих принцип работы/сборки/функционирования устройства
1.4.3.	Разработка эскизов, скетчей, моделей, макетов, дизайна, интерфейса	Поиск компонентов, материалов и оборудования для реализации проекта		Разработка рабочих эскизов проекта, дизайна, написание кода
1.4.4.	Разработка электрической/программной части проекта	Расчет электрической цепи проекта		Разработка электрической части устройства в специальном ПО, написание кода
1.4.5.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта	Расчет и проектирование моделей, конструкций, дизайна, разработка программной части		Создание 2D и 3D моделей, написание программы
1.4.6.	Подготовка управляющих программ для станков			Написание управляющих программ для станков
1.4.7.	Изготовление, сборка прототипа,			Изготовление прототипа

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
	написание кода, тесты			
1.4.8.	Промежуточная защита			Публичная презентация промежуточных результатов
2.	Блок 2			
2.1.	Прототипирование рабочей модели			
2.1.1.	Разработка рабочего проекта			Разработка рабочих схем
2.1.2.	Разработка электрической/программной части проекта			Разработка электрической части устройства в специальном ПО
2.1.3.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта (рабочей документации)	Расчет и проектирование моделей, конструкций, дизайна, разработка программной части		Создание 2D и 3D моделей, написание программы
2.1.4.	Подготовка управляющих программ для станков			Написание управляющих программ для станков
2.1.5.	Изготовление деталей и макетов			Изготовление прототипа
2.1.6.	Промежуточная защита			Публичная презентация промежуточных результатов

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание		
		Теория	Уточнение	Практика
2.1.5.	Изготовление и сборка прототипа			Изготовление прототипа
2.2.	Тестирование			
2.2.1.	Апробация результатов проекта	Разработка методов тестирования результатов проекта		Проведение тестов на фокус группе
2.2.2.	Внесение изменений	Анализ полученных результатов		Доработка результатов проекта и внесение изменений
2.2.3.	Подготовка результатов, отчетов, статей, презентации			
2.2.4.	Защита проекта			Защита проекта
2.2.5.	Итоговая конференция			Участие в итоговой конференции

4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- умение выстраивать межквантумные взаимосвязи в проектной деятельности: обмен инженерными знаниями в области физики, математики, инженерной графии;
- умение создавать и проектировать 2D и 3D модели в САПР/SolidWorks, AutoCAD, Компас, Corel, тестировать и вести апробацию продуктового результата;
- умение программировать микроконтроллеры Arduino;
- умение настроить и эксплуатировать станочное оборудование, согласно технике безопасности;
- умение самостоятельно работать на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с ЧПУ (фрезерные станки), а также безопасно работать с ручным инструментом;
- умение работать с электронными схемами и системами управления объектами;
- знание основной профессиональной лексики: технической грамотности и навыков владения технической терминологией;
- знание взаимосвязи между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов;
- знание основных методик предпроектных исследований;
- знание макетирования из различных материалов;
- умение анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой;
- умение выявлять и фиксировать проблемные стороны существования человека в предметной среде;
- умение формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- умение планировать создание продукта от стадии идеи до действующего прототипа или макета;

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование самостоятельности в реализации задуманного, проявление самоконтроля, усердия и настойчивости в достижении индивидуальных/групповых целей;
- формирование толерантности к неопределенности, готовности к изменениям;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания – ответственность перед заказчиком и своей командой;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных

ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- формирование ценности обращения к прошлому опыту и создание нового (модернизация).

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- овладение способностью принимать, разделять и корректировать командные цели и задачи на каждом этапе жизненного цикла проекта, а также умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение находить, синтезировать, структурировать, анализировать и использовать информацию в различных информационных образовательных ресурсах (data scouting), осмысливать и выделять главное, отыскивать связи в тексте, делать выводы по его содержанию, оценивать приведенные в нём аргументы;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для решения проектных задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

II. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Календарный учебный график

Год обучения: третий

Группы 1-7

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Форма контроля
1.					Блок 1 Инициация проекта	
1.1. 1.1.1.	сентябрь 2020	17	групповая	2 акад. часа	Техника безопасности Установочная лекция	Текущий контроль
1.1.2	сентябрь 2020	24	групповая	2 акад. часа	Знакомство с предметной областью темы проекта	Текущий контроль
1.1.3	октябрь 2020	1	групповая	2 акад. часа	Разработка проектной документации (паспорт проекта, техническое задание)	Текущий контроль
1.1.4	октябрь 2020	8	групповая	2 акад. часа	Разработка укрупненного плана задач	Текущий контроль
1.2.	октябрь 2020	15	групповая	2 акад. часа	Сбор исходных данных	Текущий контроль
1.2.1	октябрь 2020	22	групповая	2 акад. часа	Поиск материалов для проекта, изучение литературы	Текущий контроль
1.2.2	октябрь 2020	29	групповая	2 акад. часа	Фокусировка проблемы на основании проблемного поля	Текущий контроль
1.2.3	ноябрь 2020	5	групповая	2 акад. часа	Поиск и анализ существующих решений	Текущий контроль
1.3.	ноябрь 2020	12	групповая	2 акад. часа	Разработка гипотез решения	Текущий контроль
1.3.1	ноябрь 2020	19	групповая	2 акад. часа	Поиск решения	Текущий контроль

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Форма контроля
1.3.2	ноябрь 2020	26	групповая	2 акад. часа	Целполагание по системе SMART	Текущий контроль
1.3.3	декабрь 2020	3	групповая	2 акад. часа	Разработка алгоритма работы/пользовательского сценария	Текущий контроль
1.3.4	декабрь 2020	10	групповая	2 акад. часа	Проверка гипотез. Анализ решения.	Текущий контроль
1.3.5	декабрь 2020	17	групповая	2 акад. часа	Промежуточная защита	Текущий контроль
1.4.	декабрь 2020	24	групповая	2 акад.	Прототипирование эскизной модели	Текущий контроль
1.4.1	январь 2021	14	групповая	2 акад.	Разработка эскизного проекта	Текущий контроль
1.4.2	январь 2021	21	групповая	2 акад.	Схематизация и разработка принципиальной схемы решения	Текущий контроль
1.4.3	январь 2021	28	групповая	2 акад.	Разработка эскизов, скетчей, моделей, макетов, дизайна, интерфейса	Текущий контроль
1.4.4	февраль 2021	4	групповая	2 акад.	Разработка электрической/программной части проекта	Текущий контроль
1.4.5	февраль 2021	11	групповая	2 акад.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта	Текущий контроль
1.4.6	февраль 2021	18	групповая	2 акад.	Подготовка управляющих программ для станков	Текущий контроль
1.4.7	февраль 2021	25	групповая	2 акад.	Изготовление, сборка прототипа, написание кода, тесты	Текущий контроль
1.4.8	апрель 2021	1	групповая	2 акад.	Промежуточная защита	Текущий контроль
2. 2.1.					Блок 2 Прототипирование рабочей модели	
2.1.1	апрель 2021	8	групповая	2 акад.	Разработка рабочего проекта	Текущий контроль

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Форма контроля
2.1.2	апрель 2021	15	групповая	2 акад.	Разработка электрической/программной части проекта	Текущий контроль
2.1.3	апрель 2021	22	групповая	2 акад.	Разработка конструкторских/программных и технических материалов проекта (рабочей документации)	Текущий контроль
2.1.4	апрель 2021	29	групповая	2 акад.	Подготовка управляющих программ для станков	Текущий контроль
2.1.5	май 2021	6	групповая	2 акад.	Изготовление деталей и макетов	Текущий контроль
2.1.6	май 2021	13	групповая	2 акад.	Промежуточная защита	Текущий контроль
2.1.5	май 2021	20	групповая	2 акад.	Изготовление и сборка прототипа	Текущий контроль
2.2.	май 2021	27	групповая	2 акад.	Тестирование	Текущий контроль
2.2.1	июнь 2021	3	групповая	2 акад.	Апробация результатов проекта	Текущий контроль
2.2.	июнь 2021	10	групповая	2 акад.	Внесение изменений	Текущий контроль
2.2.3	июнь 2021	17	групповая	2 акад.	Подготовка результатов, отчетов, статей, презентации	Текущий контроль
2.2.4-2.5	июнь 2021	24	групповая	2 акад.	Защита проекта/ Итоговая конференция	Текущий контроль

2. Условия реализации рабочей программы

Занятия проводятся с элементами игропрактики, деловой игры для создания у обучающихся интереса, удовольствия, радости, поэтому педагог-наставник создает необходимые условия для проведения образовательного процесса с учётом активации познавательной и созидательной деятельности обучающихся, наглядности изучаемого материала.

Учебные помещения (Квантумы) хорошо освещены естественным и электрическим светом, имеют современные технические средства обучения.

Обеспечивается образовательной организацией:

Квантумы оснащены типовой мебелью на 14 обучающихся и педагога.

Материально-техническое обеспечение

Проектный уровень

- Персональные компьютеры для работы с 3D моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;
- 3D-принтер с принадлежностями;
- Фрейзер учебный с принадлежностями;
- Лазерный гравер учебный с рамой на колесах;
- Паяльная станция;
- Ручной инструмент;
- Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат;
- ПО для станка;
- ПО 3D моделированию;
- Презентационное оборудование;
- Интерактивный комплект;
- «Таблетсат-конструктор»;
- Лабораторная оснастка «Таблетсат-Терра»;
- Центр приема данных «Вьюнок»;
- Подвес для спутников;
- Набор «РокетСтарт»;
- Набор «Спутники не падают на Землю»;
- Набор «Исполнительные устройства»;
- Набор «Электропитание спутника»;
- Набор «Датчики на спутнике»;
- Паяльная станция;
- Ручной инструмент;
- ПО 3D моделированию;
- Презентационное оборудование.
- Квадрокоптер любительский в комплекте - DJI Phantom 4 professional;
- ПО Agisoft Photoscan Professional (Образовательная лицензия);

- Программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером - iPad mini 4;
- Информационно-консультационная среда "ГеоЗнание";
- Ноутбук MSI GT62VR (7RE-426) Dominator Pro;
- ПО ScanEx Web GeoMixer + тех. Поддержка;
- ПО Scanex ImageProcessor полная версия 15 лицензий;
- Графическая станция CPU: Octa-core or hexa-core Intel Core i7 CPU, Socket LGA 2011-v3 or 2011 (Broadwell-E, Haswell-E, Ivy Bridge-E or Sandy Bridge-E);
- Планшет ударопрочный с предустановленным комплектом программного обеспечения и модулем спутниковой навигации Samsung Galaxy Tab Active 8.0 LTE + карта памяти 128Гб/Hugerock, Torex;
- Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов "Геоинформатика";
- Отдельные мультиспектральные снимки на регион. Среднего, высокого и сверхвысокого разрешения (SPOT, Pleiades и др.);
- Проектор с поддержкой 3D Epson;
- 3D очки Palmexx 3D;
- Профессиональный БПЛА Геоскан 401;
- Профессиональный БПЛА Геоскан 401 Геодезия;
- Станция приема и обработки спутниковой информации X-диапазона LoReTT;
- ПО Photomod, ПО (Геоскан) ГИС Спутник, ПО ArcGIS;
- Многофункциональное устройство Xerox WorkCentre 3335DNI;
- Многофункциональное устройство HP LaserJet Pro M132nw;
- Конструктор для изучения основ электроники (электронных компонентов и микросхем);
- Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++;
- Планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab S2 8.0 SM-T719 LTE 32Gb;
- Планшетный компьютер Apple iPad (2018) MR722RU/A;
- Мультиметр, Актаком АМ-1109;
- Измеритель RLC Актаком АМ-3123;
- Набор инструментов ProsKit 1PK-1305NB;
- Верстак BM 105-1200 бел/син;
- Коммутатор D-Link DGS-1005A/D1A;
- Набор Arduino Robot;
- Лупа настольная 3D+12D с подсветкой 48LED
- Наборы для конструирования автономных мехатронных роботов, TETRIX, США;
- Комплекты для изучения андроидных роботов «СТЕМ Академия», РФ;
- Дополнительные наборы для конструирования роботов из металла для соревнований VEX;
- Роботизированная сборочная ячейка на базе промышленного робота KUKA KR 10 M;

- Обучающий комплект «3D печать»;
 - Обучающий комплект «Техническое зрение»;
 - Наборы для конструирования моделей и узлов (источники энергии) LEGO, Дания;
 - Наборы для конструирования роботов с одноплатным компьютером Эвольвектор, РФ;
 - Персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;
 - Программируемые контроллеры и наборы схемотехники;
 - Специализированное оборудование необходимое для освоения программы;
 - Программное обеспечение для программирования контроллеров;
 - 3D сканер Shining EinScan SE;
 - 3D принтер HERCULES (2018);
 - 3D принтер фотополимерный UniZ Slash+;
 - 3D принтер с двумя экструдерами Raise Pro 2 Plus;
 - Программное обеспечение для работы с графикой, эскизирование, обработка фотографий, создание портфолио, верстка презентаций и печатной продукции;
 - Программное обеспечение для 3D моделирования;
 - Программное обеспечение фотореалистичная визуализация и анимация трехмерных моделей;
 - Программное обеспечение для 3D-моделирования в очках виртуальной реальности;
 - Программное обеспечение для рисования в очках виртуальной реальности;
 - Материалы и инструменты для скетчинга (наборы маркеров с заправками, бумага, карандаши)
 - Материалы и инструменты для макетирования (линейки, ножи, клеевой пистолет).
 - Компьютер-моноблок Apple iMac27 MNED2RU/A\$
 - Панорамная камера Insta 360;
 - Очки виртуальной реальности Microsoft Hololens;
 - Шлем виртуальной реальности Oculus Rift CV1 с контроллерами Oculus Touch;
 - Шлем VR Lenovo Explorer;
 - Шлем VR Oculus Go 65 GB;
 - Очки дополнительной реальности Epson Moverio BT-350;
 - Планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab S2 8.0 SM-T719 LTE 32Gb;
 - Экшн-камера GoPro;
 - Панорамная камера Insta360 Air;
 - Графический планшет Wacom;
 - Нейроинтерфейс EMOTIV EPOC+14 Channel Mobile EEG;
- Персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;

Информационное обеспечение

- Тематические видео YouTube;
- Презентации по теме занятия;
- Интернет ссылки:
 - http://gamesisart.ru/game_dev_create.html
 - <https://render.ru/ru/XYZ/post/16439>
 - <https://render.ru/ru/XYZ/post/16387>
 - <https://render.ru/ru/XYZ/post/16801>
 - <https://render.ru/ru/XYZ/post/16444>
 - <https://render.ru/ru/XYZ/post/16612>
 - <https://habr.com/ru/company/miip/blog/308286/>
 - https://pikabu.ru/story/plan_razrabotki_igryi_6328916
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Fp6vamn4inI&list=..>
 - https://www.youtube.com/watch?v=V_sDznK69Kk
 - <https://dtf.ru/gamedev/1490-7-faktov-o-rossiyskoy-igrovoy-industrii-dlya-novichkov-kolonka-sergeya-babaeva>
 - <https://staya.vc/newgamedev>
 - https://vk.com/wall-68573701_321702
 - <https://www.petrick.ru/blog>
 - <https://render.ru/ru/articles/post/10701>
 - https://miro.com/app/board/o9J_kvPiBJM=?moveToWidget=3074457347658866679&cot=15
 - https://miro.com/app/board/o9J_kvPiBJM=?moveToWidget=3074457347658867309&cot=15
 - <https://drive.google.com/open?id=1ebmM5KcRkfUWDk2Efe1woAsLinpFSEsg8syUlvmcYbk>
 - <https://cgmag.net/10-bazovyh-oshibok-v-tsifrovom-risovanii-i-kak-ih-ispravit-chast-1>
 - <https://cgmag.net/10-bazovyh-oshibok-v-tsifrovom-risovanii-i-kak-ih-ispravit-chast-2>
 - https://yadi.sk/i/WS2-6_Z_37eZGT
 - <https://www.school-xyz.com/kak-sozdavat-koncept-art--polishing-i-bolvanki>
 - <https://medium.com/@xyz.school/>
 - https://cgbear.ru/news/osnovnye_zakony_garmonii_v_prostykh_formakh/2015-03-21-13
 - <https://render.ru/ru/i.smirnov/post/11218>
 - <https://render.ru/ru/a.misharin/post/11216>
 - https://cgbear.ru/news/rukovodstvo_dlja_nachinajushhikh_khudozhnikov_perevod/2015-03-22-14
 - https://cgbear.ru/photoshop_tips_mexart
 - http://ivart.tv/wp-content/books/001/Fun_width_pencil_1939.pdf
 - <http://designet.ru/>
 - <http://www.ccardesign.ru/>

- <https://www.behance.net/>.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, обладающего профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности.

Уровень образования педагога: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, высшее образование – специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю программы. Профессиональная категория: без требований к категории.

Реализовывать программу могут и другие педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики и психологии, знающие особенности обучения подростков.

Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме и предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Методы и технологии:

- 1) словесные (беседа, опрос, дискуссия и т. д.);
- 2) игровые;
- 3) метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- 4) метод проектов;
- 5) наглядные:
 - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
 - использование технических средств;
 - просмотр кино- и телепрограмм, видеоролики (обучающие) YouTube;
- 6) практические:
 - практические задания;
 - анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.
- 7) «Вытягивающая модель» обучения;
- 8) ТРИЗ/ПРИЗ;
- 9) SWOT – анализ;
- 10) Data Scouting;
- 11) Кейс-метод;
- 12) Метод Scrum, eduScrum;
- 13) Метод Фокальных объектов;

- 14) Метод «Дизайн мышление», «критическое мышление»;
- 15) Основы технологии SMART;
- 16) Латеральное мышление;

3. Формы аттестации

В качестве форм промежуточного контроля проектной деятельности выступают мини-защиты (октябрь, март) и встречи с партнёрами. Промежуточная конференция проектных работ проводится в январе, итоговая – в мае.

Метод педагогического наблюдения, текущий контроль, а также **«Критериальная оценочная рубрика»** помогает проводить мониторинг формирования 4К и динамику развития обучающихся. Обнаружить прогресс навыков 4К возможно благодаря наращиванию интенсивности и самостоятельности, которые проявляет обучающийся в ходе групповой работы. Символическое обозначение уровней – **Пассивный, Ведомый, Инициатор, Стратег** [М.А. Пинская, А.М. Михайлова., 2019]

Результаты защиты проектов оцениваются по бально-рейтинговой системе оценки (см. Приложение 1)

4. Список литературы (по модулям)

Нормативные документы:

- 1) «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009).
- 2) Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».
- 3) Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).
- 4) Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении Сан ПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- 5) Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
- 6) Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
- 7) Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
- 8) Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
- 9) Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

Литература и периодические издания:

- 10) Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986
- 11) Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.
- 12) Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.
- 13) Астапчик С. А., Голубев В. С., Маклаков А. Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
- 14) Баева И. А., Волкова Е. Н., Лактионова Е. Б. Психологическая безопасность образовательной среды: Учебное пособие. Под ред. И. А. Баева. М., 2009
- 15) Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.
- 16) Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.– СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с

- 17) Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г. Москва, «Астрель», 2009.
- 18) Выготский Л. С. Собрание сочинений в 6-ти томах М.: Педагогика, 1982-1984. (Акад. пед. наук СССР).
- 19) Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400
- 20) Громыко А. Техники работы с командой проекта. «Школа наставников» Lektorium.tv
- 21) Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред.-сост. Б. Д. Эльконин. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 384 с
- 22) Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.:Мир, 1969. John R.
- 23) Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.
- 24) Исаев Е. И., Слободчиков В.И. «Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах». Учебное пособие. — Изд-во ПСТГУ, 2013.
- 25) Компетенции «4 К»: формирование на уроке: Практические рекомендации / авт.-сост. М.А. Пинская, А.М. Михайлова. — 76 с.
- 26) Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
- 27) Коротный Д.М. (1963) Фрезы. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Чуваков А.Б. Нижний Новгород, НГТУ 2013
- 28) Леонова Е. В. Психологическое обеспечение непрерывного образования: монография /Е. В. Леонова. — 2 е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 275 с.
- 29) Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975г.
- 30) Максимихин М. А. Пайка металлов в приборостроении. Л.: Центральное бюро технической информации, 1959
- 31) Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
- 32) Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997
- 33) Пастернак А. Н. Психология образования: учебник и практикум для академического бакалавриата /Н. А. Пастернак, А.Г. Асмолов; под ред. А.Г. Асмолова. — 2-е изд. пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 213 с.
- 34) Петрунин И. Е. Физико-химические процессы при пайке. М., «Высшая школа», 1972.
- 35) Пинская М.А., Михайлова А.М. Навыки XXI века: как формировать и оценивать на уроке? // «Образовательная политика» №3 (79) 2019. С.50-63. <http://edpolicy.ru>
- 36) Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 400 с.

- 37) Психология труда, инженерная психология и эргономика. В 2ч. Учебник для академического бакалавриата /под ред. Е. А. Климова, О.Г. Носковой, Г.Н. Солнцевой. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 351 с.
- 38) Ройтман И.А., Владимиров Я.В. — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г. Смоленск, 2000.
- 39) Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: Учебное пособие
- 40) Сапогова Е. В. «Психология развития человека». Учебное пособие. — Изд-во М.: Аспект Пресс, 2005.
- 41) Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч. Уик. –М.: Изд-во «Мир», 1965. –549 с
- 42) Фадель Ч., Бялик М., Триллинг Б. Ф15 Четырехмерное образование: Компетенции, необходимые для успеха / Чарльз Фадель, Майя Бялик, Берни Триллинг : Пер. с англ. — М.: Издательская группа «Точка», 2018. — 240
- 43) Человек. Общество. Культура. Социализация [Текст]: материалы XIII Всероссийской (с международным участием) молодежной научно-практической конференции / под. ред. В.Л. Бенина. – Уфа, 2017. – Часть 3. – 279 С.
- 44) Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. Handbook Of Laser Technology And Applications (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1.- 2 — IOP.
- 45) Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.
- 46) Facione P. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. – 2003.
- 47) Facione P. Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. – 1990.
- 48) Printing for Science, Education and Sustainable Development Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution Non Commercial-Share Alike, 2013
- 49) Steen William M. Laser Material Processing. — 2nd edition. — Great Britain: Springer-Verlag.
- 50) WohlersT., Wohlers report 2014: Additive manufacturing gand 3D-printingstateoftheindustry: Annual worldwide progress report, Wohlers Associates, 2014

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум 3.0» *Продвинутый (углубленный) уровень* имеет техническую направленность и ориентирована на создание образовательно-инженерной среды с углубленным погружением проектной команды в процесс реализации технического проекта согласно жизненному циклу проекта. Программа направлена на развитие конструктивного проектного мышления, инженерного проектирования, конструирования, программирования, схемотехники, прототипирования и макетирования.

В ходе обучения дети получают навыки командного взаимодействия, «hard» и «soft» компетенций (умение формулировать проблему и выдвигать гипотезу, формулировать вопросы, самостоятельно решать поисковую и творческую проблему, умение выдвигать идеи, анализировать идеи и решения, выдвинутые другими членами команды, умение отстаивать свою точку зрения).

Обучающийся после окончания курса получает образовательный и продуктовый результат, осваивает технологии, приемы разработки различных алгоритмов и технических устройств и объектов управления.

Программа «Кванториум 3.0» *Продвинутый (углубленный) уровень* рассчитана на обучающихся 13–17 лет.

Приложение 1

Бально-рейтинговая система оценки проектов Д/Т «Кванториум»

Критерии	Содержание	Баллы
Обоснование проекта	<p>Идея, сформулированная в проекте, должна иметь значение для решения современных проблем и задач как в отдельном городе, регионе, стране, так и в мире в целом.</p> <p>Баллы:</p> <p>от 1 до 4 баллов – существует вероятность актуализации предлагаемой идеи в будущем;</p> <p>от 5 до 8 баллов – идея актуальна, приведена доказательная база;</p> <p>от 9 до 10 баллов – идея востребована реальным сектором/индустриальным партнером.</p>	
Новизна предлагаемого решения	<p>Проект в своей отрасли должен быть инновационным, предлагаемое решение должно быть направленно на создание нового продукта, услуги, технологии, материала, нового знания. В проекте должны быть отражены поиск и анализ существующих решений (методы, устройства, исследования).</p> <p>Баллы:</p> <p>от 1 до 4 баллов – предложение участника имеет некоторые уникальные особенности, создающие неочевидные технологические или эксплуатационные преимущества;</p> <p>от 5 до 8 баллов - существенная часть разработки является новой;</p> <p>от 9 до 10 баллов – предлагаемая идея является абсолютной новой.</p>	
Перспективы практической реализации	<p>Предлагаемое решение должно быть востребовано и актуально для бизнеса, науки, частного сектора экономики. Потенциальный будущий продукт должен иметь возможность реализации. Комплексная задача, решаемая в проекте, должна иметь возможность масштабирования или являться локальной частью крупного проекта.</p> <p>Баллы:</p> <p>от 1 до 4 баллов – слабо предложенное решение имеет низкую востребованность на современных рынках</p> <p>от 5 до 8 баллов– проведен анализ современных трендов, выявлен целый ряд партнеров, которые могут быть заинтересованы в данном проекте;</p> <p>от 9 до 10 баллов– на основе проведенного анализа определено место проекта в отрасли, есть партнер, который готов совместно реализовывать проект;</p>	

Критерии	Содержание	Баллы
Степень проработки проекта	<p>Эскиз, макет, прототип, опытный образец (на какой стадии проект), насколько реализован проект, пояснительная записка</p> <p>Баллы:</p> <p>от 1 до 4 баллов – есть паспорт проекта и эскиз</p> <p>от 5 до 8 баллов – есть пояснительная записка, эскиз и макет проекта</p> <p>от 9 до 10 баллов – есть пояснительная записка, эскиз, макет и прототип или опытный образец</p>	
	<p>Межквантумное, межсетевое, наставники, степень участия каждого члена команды</p> <p>Баллы:</p> <p>от 1 до 4 баллов – команда проекта состоит из 3 и более человек, все роли в команде распределены. Поверхностная работа с учениками другого квантума.</p> <p>от 5 до 8 баллов – сформирована команда, налажено межквантумное взаимодействие, частичное вовлечение других квантумов (заказ, аутсорсинг)</p> <p>от 9 до 10 баллов – сформирована команда с межквантумным взаимодействием, привлечены наставники (спутники), налажено межсетевое взаимодействие. Полное вовлечение учащихся других квантумов в проект.</p>	
Защита проекта	<p>Информативность, оригинальность, соответствие предложенной структуре презентации.</p> <p>Баллы:</p> <p>от 1 до 4 баллов – из представленной презентации неясна суть решаемой проблемы, суть предлагаемого решения, нарушена логика защиты проекта, слайды слишком перегружены информацией или наоборот минимизированы до потери информативности. Презентация не соответствует предложенной структуре.</p> <p>от 5 до 8 баллов – все основные пункты представления проекта в презентации присутствуют, не все пункты раскрыты в полном объеме. В презентации отсутствует информативность.</p> <p>от 9 до 10 баллов – все пункты презентации проекта раскрыты, используются графики, диаграммы для большей иллюстрации проекта. Презентация соответствует фирменному стилю Кванториума</p>	
	<p>Качество представления проекта;</p> <p>Уровень владения проектом и сферой его потенциальной реализации.</p> <p>Ответы на вопросы.</p> <p>Баллы:</p> <p>от 1 до 4 баллов – текст презентации проговаривается сбивчиво, неуверенно, ответы даны не на все вопросы, путается при ответе на вопросы.</p> <p>от 5 до 8 баллов – презентация представлена на хорошем уровне, хороший уровень подготовки речи (во время презентации не используются дополнительные средства подсказки). Ответы на вопросы не развернутые.</p> <p>от 9 до 10 баллов – проект представлен на высоком качественном уровне, отвечает на все вопросы развернуто, разбирается в представленном материале.</p>	
ИТОГО:		

Приложение 2

Модули/уровни	3 год обучения	
	Формирование групп	Кванториум 3.0
		Проектный
Космоквантум		
Геоквантум		
IT-квантум		
Промробоквантум		
Промдизайнквантум		
VR-квантум		
Хай-тек		
Английский язык		X
Шахматы		X