ПИОНЕР
ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА И СПОРТА

ДЕПАРТАМЕНТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА И СПОРТА «ПИОНЕР»**

КВАНТОРИУМ

Утверждаю
и.о. директора
ГАУ ДО ТО ДТиС «Пионер»
_____ Ю.М.Муратова
«30» 08 2018

# Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности детского технопарка «Кванториум»

Возраст обучающихся: 11 -18 лет

Нормативный срок освоения: 3 года

Форма обучения: очная

Авторы составители:
Педагоги технической направленности

Проверил
Методист
_____ Рамазанова Е.С.

Утверждено методическим советом
ГАУ ДО ТО «Дворец творчества и спорта «Пионер»
Протокол № 1 от «30 августа 2018

Тюмень, 2018

## Содержание


1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ..... 4
   1.1. Актуальность. ..... 4
   1.2. Цель и задачи реализации программы ..... 4
   1.3. Целевая аудитория реализации программы ..... 5
   1.4. Содержание образовательной программы ..... 5
   1.5. Ожидаемый результат ..... 6
2. РЕССУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ..... 9
   2.1. Методическое обеспечение образовательного процесса ..... 9
   2.2. Сетевая форма реализации ДООП ДТ «Кванториум» ..... 10
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ..... 12
4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ..... 15
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА. ..... 17
   5.1. Рабочие программы дисциплин (модулей) ..... 17
   5.2. Организация мероприятий с обучающимися и родителями за рамками учебного плана ..... 18
   5.2.1. Мероприятия, проводимые на площадке детского технопарка «Кванториум» с участием внешних спикеров ..... 20
   5.2.2. Мероприятия, проводимые на базе общеобразовательных учреждений ..... 20
   5.2.3. Мероприятия, проводимые на площадке детского технопарка «Кванториум», или на внешних площадках, направленные на внешнюю аудиторию ..... 20
   5.2.4. Непрофильные мероприятия, проводимые на площадке детского технопарка «Кванториум» ..... 20
   5.3. Список основных мероприятий сети детских технопарков «Кванториум» ..... 21
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ..... 24
   6.1. Кейс-технология ..... 24
   6.2. Проектная технология Scrum ..... 25
   6.3. Требования техники безопасности в процессе реализации программы 26
   6.3.1. Инструкция № 1:Инструкция по технике безопасности для обучающихся Кванториума ..... 27
   6.3.2. Инструкция № 2: Инструктаж по технике безопасности при работе на оборудовании ..... 31
   6.3.3. Инструкция № 3: Инструкция по технике безопасности при работе на деревообрабатывающем станке ..... 32
   6.3.4. Инструкция № 4: Инструкция по технике безопасности при проведении занятий на деревофуговальном станке ..... 33
   6.3.5. Инструкция № 5: Инструкция по технике безопасности при проведении занятий на заточном станке. ..... 34
   6.3.6. Инструкция № 6: Инструкция по технике безопасности при проведении занятий на токарном станке по металлу ..... 35
   6.3.7. Инструкция № 7: Инструкция по технике безопасности при проведении занятий на круглопильном (циркульном) станке ..... 36

6.3.8. Инструкция № 8: Инструкция по технике безопасности при проведении занятий ручным лобзиком ..... 37
6.3.9. Инструкция № 9: Инструкция по технике безопасности при работе муфельной электропечью ..... 38
6.3.10. Инструкция № 10: Инструкция по технике безопасности при работе на точильном станке ..... 39
6.3.11. Инструкция № 11: Инструкция по технике безопасности при работе на токарном станке по дереву ..... 40
6.3.11. Инструкция № 11: Инструкция по технике безопасности при эксплуатации БПЛА ..... 41
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ..... 46
7.1. Система текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся ..... 46
7.2. Критерии экспертной оценки проектных и исследовательских работ 47
7.3. Показатели сформированности soft и hardskills ..... 48
Приложение ..... 59
Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Автоквантум»
Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Аэроквантум»
Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робоквантум»
Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «IT - квантум»
Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Промышленный дизайн»
Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Hi-tech цех»

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Актуальность.

Необходимость развития в Российской Федерации наукоемких технологий, создания высокотехнологичных производств ставит перед дополнительным образованием задачи формирования технического мышления, воспитания будущих инженерных кадров, создания условий для исследовательской и проектной деятельности обучающихся, занятий научно-техническим творчеством, организации тематического отдыха и сетевого проектного взаимодействия. Новые задачи требуют существенной модернизации подхода как к содержанию дополнительного образования, так и к организации образовательной деятельности.

Детский технопарк «Кванториум» предоставляет образовательные услуги по технической направленности дополнительного образования на основе проектной деятельности, включая подготовку групп школьников, на постоянной основе занимающихся совместным решением одной задачи, к участию в конкурсах технических проектов, а также организацию и проведение мероприятий регионального, всероссийского и международного уровней.

В современных условиях техническое творчество - это основа инновационной деятельности. Творчество – это специфичная для человека деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и уникальностью. Поэтому процесс развития технического творчества является важнейшей составляющей современной системы образования. Усвоение основ технического творчества, творческого труда поможет будущим специалистам повысить профессиональную и социальную активность, а это, в свою очередь, приведет к сознательному профессиональному самоопределению по профессиям технической сферы, повышению производительности, качества труда, ускорению развития научно – технической сферы производства. Научно-техническое творчество, изобретательская и рационализаторская деятельность – это и школа формирования высоких нравственных качеств человека, основа инновационной деятельности и важнейшая составляющая образования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (ДООП) детского технопарка «Кванториум» предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время она позволяет самостоятельно наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в регионе возможностей и тенденций его развития.

## 1.2. Цель и задачи реализации программы

**Цель программы**: формирование предпрофессиональных технических компетенций и развитие личностных качеств будущих инженеров, исследователей.

**Задачи программы:**

К основным задачам ДООП ДТ «Кванториум» относится развитие компетенций.

**Предметные (предпрофессиональные) компетенции (Hard Skills):**

- Преодоление межпредметных барьеров.
- Выстраивание понимания многомерности процесса познания.

– Усиление мотивации и освоения предметного содержания.
– Более глубокое освоение предметного содержания учащимися.

**Универсальные (социальные) компетенции (Soft Skills):**

– Присвоение культуры проектной деятельности, в т.ч. культуры межпредметной коммуникации.
– Присвоение способа работы в области неопределённости.
– Развитие способности к самостоятельному действию (постановки задачи, реализации замысла и осмыслению результата).
– Усиление адаптационных возможностей учащихся в социуме.

**Продуктовые компетенции:**

– Отработка умения создавать действующий макет и его апробации.
– Проведение экспериментов по получению запланированного продукта и определения его качества.
– Осуществление мониторинга качества.
– Модификация конечного продукта с учетом результатов апробации.
– Разработка предложений для применения в различных условиях.
– Разработка бизнес-плана производства линейки конечного продукта под цели заказчика.

### 1.3. Целевая аудитория реализации программы

Образовательная программа ориентирована на детей и молодежь в возрасте от 12 до 18 лет, увлекающихся техникой и желающих не только получить технические компетенции, но и проектные компетенции, инженеров, исследователей будущего. Программа направлена на пропедевтику инженерного образования, способствует профориентации талантливой молодежи на инженерно-конструкторские, естественно-научные специальности. Занятия позволят обучающимся ощутить творчество в работе от «идеи» до её «реализации».

### 1.4. Содержание образовательной программы

ДООП ДТ «Кванториум» организована по принципу дифференциации в соответствии с ознакомительным, вводным (Линия 0), углубленным (Линия 1) и проектным (Линия 2) уровнями сложности, каждый из которых представлен в виде инвариантной и вариативной части.

Ознакомительный модуль входит в вариативную часть программы. Основная задача модуля – познакомить детей и подростков с содержанием образовательного процесса на различных квантах (аэроквантум, автоквантум, робоквантум, промдизайн, ИТ квантум). Данный модуль проводится до зачисления детей в списки обучающихся ДТ «Кванториум», по предварительной заявке (от общеобразовательных учреждений, учреждений дополнительного образования либо индивидуально). Продолжительность модуля – 8-10 академических часов. По итогам прохождения ознакомительного модуля ребенок более осознанно принимает решение о зачислении для обучения в выбранном им кванте, соответственно такие дети изначально обладают более высоким уровнем мотивации к достижению высоких результатов.

Вводный модуль (Линия 0) представлен в учебном плане дисциплиной «Основы инженерной и исследовательской культуры»; аспект изучения этой дисциплины зависит от выбранного квантума.

Основные задачи модуля - привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им что направление интересно и перспективно. Развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы квантума. Педагог погружает детей в инженерную и исследовательскую культуру через систему кейсов. В первом полугодии даются простые кейсы для индивидуальной работы направлены на овладение базовыми умениями, знаниями, навыками по предмету. Во втором полугодии уровень сложности кейсов повышается, обучающиеся осваивают работу в группах (soft skils), решают кейсы более высокого уровня сложности.

Углубленный (Линия 1) и проектный (Линия 2) модули представлены обязательным курсом «Основы научно-исследовательской деятельности» (Основы НИД) и курсом межквантовых дисциплин на выбор. «Основы НИД» является основополагающим курсом программы, в рамках которого изучается методология проектной или исследовательской (по выбору) деятельности и выполняется групповой проект.

Инвариантная часть:

18 академических часов – методология проектирования. В данном блоке обучающиеся, под руководством педагога изучают проблемное поле, выбирают возможные «зоны прорыва», изучают этапы работы над проектом.

54 академических часа – на Линии 1 начальная проектная деятельность, на Линии 2 – проектная деятельность. Обучающиеся осваивают технологию проектирования.

Вариативная часть:

72 часа – индивидуальная траектория. Она включает в себя индивидуальные консультации с педагогами, курс межквантовых дисциплин, который составляется с учетом перечня знаний, умений и навыков необходимых для разработки проекта. Включает в себя работу в Hi-tech цехе, модули понедельника, мастер-классы и дополнительные факультативы.

Курс межквантовых дисциплин представляет собой перечень краткосрочных дисциплин (модулей) для овладения теми или иными узловыми знаниями и умениями, необходимыми для выполнения конкретного проекта, и которые в процессе проектной работы будут развиты до уровня компетенций (hard skills). Например: «Основы 3D моделирования», «Создание дизайн-макета» «Теория лазера», «Анализ рынка» и т.д. Данные модули обучающийся осваивает по выбору на основе собственных образовательных интересов и склонностей, а также на основе участия в групповом проекте.

Детский технопарк «Кванториум» наполняют учебный план и содержание конкретными дисциплинами (модулями) исходя из тематики выполняемых проектов, образовательных потребностей обучающихся, своих педагогических представлений и имеющейся материально-технической базы.

### 1.5. Ожидаемый результат

Достижение планируемых результатов освоения программы обеспечиваются за счет выполнения учебного плана и реализации системы воспитательных, в том числе досуговых, конкурсных, мероприятий за его рамками, профильных каникулярных смен. К числу планируемых результатов освоения образовательной программы детского технопарка «Кванториум» относятся:

- предметные (предпрофессиональные инженерные) компетенции (hardskills),
- метапредметные компетенции (soft skills) -воспитание и развитие личностных качеств и ценностных отношений обучающихся.

Предметные (предпрофессиональные инженерные) компетенции (hard skills) зависят от выбранного и реализуемого обучающимся технического проекта. На вводном модуле (Линия 0) обучающиеся овладевают простейшим инженерным оборудованием и техническими навыками (сварка, паяние, аддитивные технологии). В углубленном модуле (Линия 1) обучающиеся смогут выполнять проекты на оборудовании прямого цифрового производства, в проектном модуле (Линия 2) -на высокотехнологичных станках с ЧПУ.

Основными блоками универсальных компетенций (soft skills), формируемых в процессе освоения образовательной программы являются изобретательские(творческое изобретательское мышление, эвристика), информационные (поиск и применение информации) и коммуникативные компетенции (командная работа).

В результате обучения на вводном модуле у обучающихся будут сформированы следующие умения и навыки soft skills:

– умение видеть противоречия и проблемы современного окружающего мира, самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, учебный проект;

– потребность вникать в суть изучаемых явлений и процессов, изменять окружающий мир под определенные цели и задачи;

– потребность и умение самостоятельно находить информацию и оперировать ею в разных видах;

– навыки формирования и организации собственного информационного пространства;

– умение дифференцировать, принимать или не принимать информацию, поступающую из социальной среды;

– умение строить умозаключения и принимать решения на основе самостоятельно полученной информации, на основе её сопоставления с информацией из других источников и с имеющимся жизненным опытом;

– навыки командной работы.

В углубленном модуле:

– навыки постановки задач и выбора методологии в зависимости от специфики проекта/ исследования;

– умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме;

– умение устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор, аргументировать свою точку зрения, корректно вести дискуссию;

– умение видеть несколько вариантов решения одной проблемы (задачи), выбирать оптимальный вариант решения;

– умение договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

В проектном модуле:

– понимание относительности мнений и подходов к решению проблемы;

– умение учитывать разные мнения и стремление к координации различных позиций в сотрудничестве;

– умение использовать речь для регуляции собственной умственной деятельности, для реализации адекватной стратегии коммуникации;

– умение формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

– навыки прогнозирования как предвидения развития процесса;

– умение адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как в конце действия, так и по ходу его реализации;

– понимание принципиальной ограниченности знания;

– потребность продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов.

По направлению воспитательной работы образовательная программа направлена на воспитание и развитие следующих личностных качеств и ценностных отношений обучающихся:

- ценностное отношение к науке и техническому творчеству; понимание необходимости творческого мышления для развития личности и общества;
- интерес к занятиям творческого характера, готовность к познанию и созданию нового;
- ценностное отношение к России, своему народу, краю, семье;
- умение сочетать личные и общественные интересы, понимание успешности личности через сопряженность личных интересов и точек роста своего края, региона;
- социальная и гражданская активность;
- понимание отношений ответственной зависимости людей друг от друга;
- позитивное принятие себя как личности; сознательное понимание своей принадлежности к социальным общностям;
- ценностного отношения к жизни во всех ее проявлениях, качеству окружающей среды, своему здоровью и здоровью окружающих;
- осознание ценности экологически целесообразного, здорового и безопасного образа жизни и соответствующих технических разработок.

## 2. РЕССУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Методическое обеспечение образовательного процесса

Образовательная программа детского технопарка «Кванториум» ориентирована на организацию образовательного процесса по освоению технических компетенций на основе использования активных методов обучения, современных продуктивных технологий: кейс-технологии и проектной технологии. Участие в подобным образом организуемой деятельности позволяет сформировать не только предметные компетенции (hard skills), но и универсальные компетенции, необходимые для успешной деятельности человека (soft skills). Эта особенность образовательной программы обеспечивает ее новизну в традиционном образовательном пространстве и актуальность.

Для достижения нового уровня и качества предпрофессиональных инженерных и исследовательских компетенций при реализации программы используются продуктивные образовательные технологии: кейс-технология, компетентностный подход («знания в действии»), метод проектного обучения («от конкретной задачи к реальному результату»), междисциплинарный подход, методы, основанные на самостоятельном поиске информации, проблемное обучение («видеть проблемы в современной реальности и искать пути их решения»).

Базовой образовательной технологией реализации программы является проектная деятельность. Базовым видом учебной деятельности – самостоятельная работа, в том числе под руководством педагога, по решению конструкторских, изобретательских и исследовательских задач, техническое проектирование по одному из выбранных направлений (квантумов): Автоквантум, Аэроквантум, IT-квантум, Робоквантум, Промышленный дизайн, Hi-tech цех, а также межквантовые проекты.

При выстраивании учебного процесса учитываются следующие уровни (ограничения) работы с информацией:

1 уровень: Обучение работе с информацией (поиск информации, умение ее анализировать. На данном уровне ребенок проводит небольшое исследование на определенную тему, изучает имеющуюся информацию.

2 уровень: Интериоризация полученной информации, применение ее на практике уже в переработанном виде. Умение оперировать имеющимися данными и применять их в нестандартных ситуациях. На данном уровне обучающиеся воплощают в жизнь что-либо известное, выполняют прикладные задачи, изготавливают мини-артефакты, проводят более глубокие исследования.

3 уровень: данный уровень характеризует переход от работы над кейсами к начальной проектной деятельности. Частично внедряется SMART-компонента (конкретность, измеримость, достижимость, актуальность, ограниченность во времени). Обучающиеся учатся ставить более реальные задачи, прорабатывать информацию на более глубоком уровне, реализовывать на практике разработанные идеи. Проектирование устройства с заданными параметрами по отношению к среде и самому устройству.

4 уровень: Объединяет в себе все 3и уровня в более усложненном варианте. Продолжается работа со SMART-компонентой. Работа над проектами ведется в области высокой неопределенности и вариативности итога – результата – устройства. Обозначаются четкие рамки у проектной деятельности. Перед обучающимися ставятся узкие и сложные прикладные задачи.

Педагогическое руководство самостоятельной групповой проектной работой обучающихся различается на каждом уровне образовательной программы:

1. Вводный модуль. Линия 0. Самостоятельная проектная работа выполняется в составе учебной группы в командах не более 5 человек при непосредственном присутствии педагога под научным руководством экспертов промышленных предприятий или научных организаций.

2. В углубленном и проектном модулях (Линия 1 и 2) самостоятельная проектная работа ведется в группах не более 10 человек под научным руководством экспертов промышленных предприятий или научных организаций. Педагог выполняет роль тьютора, организуя более редкие, но регулярные (раз в две недели или раз в месяц) групповые организационные встречи для сборки решений, формирования новых задач и др.(«sprint»).

В ходе работы над проектом реализуются проекты как внутри квантов, так и межквантовые проекты. Межквантовые проекты носят формат законченных научных исследований или продуктовой инженерной разработки. Для инженерных проектов обязательным является реализация полного жизненного цикла изделия, применение при проектировании основ системной инженерии, анализа потенциального рынка, решение задач с внутренним и внешним заказчиком.

Другой важной особенностью проектной деятельности является использование методов гибкой оперативной разработки и работа над проектом в режиме распределенной команды. Для реализации этой задачи детский технопарк является соисполнителем крупных проектов, рекомендованных Федеральным методическим центром, выполняет их в кооперации с другими Детскими Технопарками «Кванториум», а также участвует в сезонных школах, посвященных сборке подобных проектов.

**Объем программы** составляет не менее 442 академических часов, из них 8-10 часов ознакомительный модуль, 144 академических часа отведено на самостоятельную работу обучающихся согласно индивидуальным траекториям обучения. При этом вводный модуль рассчитан на 144 академических часа; углубленный – 144 академических часов; проектный – 144 академических часов. Инвариантная часть – 288 часов, вариативная часть 154 часа. **Нормативный срок освоения** программы: 3 года.

Свидетельство об освоении программы может быть выдано обучающимся, успешно освоившим, как минимум, углубленный модуль программы (Линия 1) и успешно прошедшим итоговую аттестацию. Итоговая аттестация по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе является добровольной.

## 2.2. Сетевая форма реализации ДООП ДТ «Кванториум»

Программа может быть реализована в сетевой форме в сотрудничестве с общеобразовательными организациями, организациями дополнительного образования, профессиональными образовательными организациями, промышленными предприятиями и бизнес-структурами в сфере научно-технического творчества, в том числе в области робототехники. В этом случае каждая организация-участник сетевого сотрудничества реализует определенные модули (дисциплины) образовательной программы, оказывает услуги тьюторства проектной деятельности обучающихся и консолидирует учебно-материальную базу. Распределение обязанностей между организациями в процессе реализации программы, характер и объем привлекаемых ресурсов определяются договором о сетевой форме реализации образовательных программ.

Основными моделями сетевого взаимодействия по программе являются следующие варианты:

1) Школа – Детский технопарк.

Общеобразовательные организации организуют для обучения на вводном модуле (Линия 0)группы детей. Вводный модуль образовательной программы подразумевает овладение универсальными навыками (ФГОС) и может использоваться в качестве внеурочной деятельности с обучающимися школы.

2) Школа, учреждения ДОД, профессиональные образовательные организации, организации высшего образования, промышленные предприятия, НКО – Детский технопарк.

Вариант 1. Сотрудники других организаций могут выступать тьюторами, менторами (научными руководителями) или экспертами проектных работ обучающихся.

Вариант 2. Реализация совместных образовательных массовых (в том числе досуговых), конкурсных, профориентационных мероприятий.

Вариант 3. Выполнение технических проектов обучающихся может потребовать консолидации материальной базы, оборудования различных организаций.

## 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы детского технопарка «Кванториум»

***Техническая направленность***

| *Уровень сложности* | *Курс* | *Дисциплины (модули)* | *Трудоемкость (количество академических часов)* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *старт* | *scrum/sprint* | *Индивидуальная траектория / самостоятельная работа (в том числе в многофункциональных квантах)* | ***ВСЕГО*** |
| | Автоквантум | *Ознакомительный модуль* | *2* | | | ***2*** |
| | Аэроквантум | | *2* | | | ***2*** |
| | IT-Квантум | | *2* | | | ***2*** |
| | Промдизайн | | *2* | | | ***2*** |
| | Робоквантум | | *2* | | | ***2*** |
| Вводный модуль Линия 0 | Автоквантум | Основы инженерной и исследовательской культуры*(в рамках выбранного курса).* | 60 | 84 | - | 144 |
| | Аэроквантум | | 60 | 84 | - | 144 |
| | IT-Квантум | | 60 | 84 | - | 144 |
| | Промдизайн | | 60 | 84 | - | 144 |
| | Робоквантум | | 60 | 84 | - | 144 |
| | *Формы промежуточной /итоговой аттестации* | | проверочные задания (решение кейсов) | защита проектов (в том числе через участие в соревнованиях и конференциях) | | |
| Углубленный модуль. Линия 1 | Основы научно-исследовательской деятельности. Курс межквантовых дисциплин. | Методология проектирования. | 18 | - | - | 18 |
| | | Начальная проектная деятельность в рамках работы на выбранном кванте. | - | 54 | - | 54 |
| | Индивидуальные консультации. | | - | - | 18 | 18 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Модули понедельника (вариативная часть программы). | **Хай тек цех:**<br>- Аддитивные технологии;<br>- Лазерные технологии;<br>- Технологии работы с электронными компонентами;<br>- Промышленные технологии с ЧПУ;<br>- Промышленные технологии (токарный станок);<br>- Промышленные технологии (Фрезерный станок);<br>**Промышленный дизайн:**<br>- Математическое моделирование с использование программы MathCAD;<br>- Скетчинг;<br>- Брендирование;<br>- 3Д моделирование<br>**IT квант:**<br>- Техническое устройство и программное обеспечение ПК;<br>- Сетевое оборудование и программное обеспечение Cisco;<br>- Базовые навыки программирования;<br>- Основы Arduino;<br>- Основы программирования мобильного приложения;<br>- Программирование в Unity;<br>**Аэроквантум:**<br>- Свободно летающая модель;<br>- Схемы летательных аппаратов (БПЛА);<br>- Применение физических законов при эксплуатации БПЛА;<br>- Оператор БПЛА;<br>**Автоквантум:** | - | - | 54 (продолжительность каждого модуля от 8 до 18 часов) | 72 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Формы промежуточной /итоговой аттестации* | | проверочные задания | защита проектов (в том числе через участие в соревнованиях и конференциях) | | |
| Проектный модуль. Линия 2 | Проектная деятельность. Основы научно-исследовательской деятельности. Курс межквантовых дисциплин. | Методология проектирования. | 18 | - | - | 18 |
| | | Проектная деятельность в рамках работы на выбранном кванте. | - | 54 | - | 52 |
| | Индивидуальные консультации. | | - | - | 18 | 18 |
| | Модули понедельника (вариативная часть программы). | **Хай тек цех:**<br>- Аддитивные технологии;<br>- Лазерные технологии; | - | - | 54 (продолжительность каждого модуля от 8 до | 72 |
| | *Формы промежуточной /итоговой аттестации* | | проверочные задания | защита проектов (в том числе через участие в соревнованиях и конференциях) | | |
| **Итого** | | **min** | **18** | **54** | **72** | **144** |
| **ИТОГО по программе** | | **min** | **96** | **192** | **144** | **432** |

## 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе детского технопарка «Кванториум»

Инвариантная часть

| Уровень | Наименование дисциплины | План комплектования | Продолжительность обучения (примерный период) | Кол-во занятий в неделю, продолж. Одного занятия (мин) | Наименование кванта | Всего ак. Ч. По программе | Всего ак. Ч. В неделю |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вводный модуль. Линия 0 | Основы инженерной и исследовательской культуры (старт) | 10 группы (по 8-10 чел) | 36 учебных недель (с 1 сентября до 31 мая) | 2 раза в неделю по 90 мин. (2 ак.ч. * 2 дня) | Автоквантум | 144 | |
| | | | | | Аэроквантум | 144 | |
| | | | | | IT-Квантум | 144 | |
| | | | | | Промдизайн | 144 | |
| | | | | | Робоквантум | 144 | |
| Углубленный модуль Линия 1 | Методология проектирования / исследования | 10 группы (по 8-10 чел) | 4,5 учебные недели (с 1 сентября по 04 октября) | 2 раза в неделю по 90 мин. (4 ак.ч.) | Автоквантум | 18 | 12 |
| | | | | | Аэроквантум | 18 | 12 |
| | | | | | IT-Квантум | 18 | 12 |
| | | | | | Промдизайн | 18 | 12 |
| | | | | | Робоквантум | 18 | 12 |
| | Проектная деятельность в рамках работы на выбранном кванте. | 10 группы (по 8-10 чел) | 14 учебных недель (с 04 октября до 17 января) | 2 раза в неделю по 90 мин. (4 ак.ч.) | Автоквантум | 54 | 2 |
| | | | | | Аэроквантум | 54 | 2 |
| | | | | | IT-Квантум | 54 | 2 |
| | | | | | Промдизайн | 54 | 2 |
| | | | | | Робоквантум | 54 | 2 |
| | Работа по индивидуальной траектории | 10 группы (по 8-10 чел) | 4,5-18 учебных недель (17 января по 31 августа) | расчетный 1-4 ак.ч./нед (по индивидуальному графику) | Автоквантум | 18 | |
| | | | | | Аэроквантум | 18 | |
| | | | | | IT-Квантум | 18 | |
| | | | | | Промдизайн | 18 | |
| | | | | | Робоквантум | 18 | |
| | Модули понедельника | 10 группы (по 8-10 чел) | 4-5 учебных недель (17 января по 31 августа) | расчетный 4 ак.ч./нед (по индивидуальному графику) | Автоквантум | 54 | |
| | | | | | Аэроквантум | | |
| | | | | | IT-Квантум | | |
| | | | | | Промдизайн | | |
| | | | | | Робоквантум | | |
| | | | | | Hi-tech цех | | |
| Проектный модуль Линия 2 | Методология проектирования / исследования | 10 группы (по 8-10 чел) | 4,5 учебные недели (с 1 сентября по 04 октября) | 2 раза в неделю по 90 мин. (4 ак.ч.) | Автоквантум | 18 | |
| | | | | | Аэроквантум | 18 | |
| | | | | | IT-Квантум | 18 | |
| | | | | | Промдизайн | 18 | |
| | | | | | Робоквантум | 18 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Проектная деятельность в рамках работы на выбранном кванте. | 10 группы (по 8-10 чел) | 14 учебных недель (с 04 октября до 17 января) | 2 раза в неделю по 90 мин. (4 ак.ч.) | Автоквантум | 54 | |
| | | | | | Аэроквантум | 54 | |
| | | | | | IT-Квантум | 54 | |
| | | | | | Промдизайн | 54 | |
| | | | | | Робоквантум | 54 | |
| | Работа по индивидуальной траектории | 10 группы (по 8-10 чел) | 4,5-18 учебных недель (17 января по 31 августа) | расчетный 1-4 ак.ч./нед (по индивидуальному графику) | Автоквантум | 18 | |
| | | | | | Аэроквантум | 18 | |
| | | | | | IT-Квантум | 18 | |
| | | | | | Промдизайн | 18 | |
| | | | | | Робоквантум | 18 | |
| | Модули понедельника | 10 группы (по 8-10 чел) | 4-5 учебных недель (17 января по 31 августа) | расчетный 4 ак.ч./нед (по индивидуальному графику) | Автоквантум | 54 | |
| | | | | | Аэроквантум | | |
| | | | | | IT-Квантум | | |
| | | | | | Промдизайн | | |
| | | | | | Робоквантум | | |
| | | | | | Hi-tech цех | | |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА.

### 5.1. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Обучение в детском технопарке «Кванториум» ведется в лабораториях, соответствующих направленностям дополнительного образования. Образовательная система «Кванториум» основывается на реальных технологических кейсах, с привитием участникам навыков прохождения процесса полного жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций, таких как дата скаутинг и способы изменения объектов и их свойств.

В основе образовательного процесса ДТ «Кванториум» лежит итеративность, проектный подход и командная работа юных «специалистов» из разных областей инженерных наук. В работе над проектом обучающиеся ДТ «Кванториум» получат не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения, что предоставит возможность в будущем стать успешными специалистами в любой области технологических разработок.

Техническая направленность:

1. Автоквантум: Разработка беспилотных транспортных средств.
2. Аэроквантум: Проектирование, сборка, коммерческое применение беспилотных летательныхаппаратов.
3. IT-квантум: Интеллектуальные системы и технологии информационной безопасности,операционные системы, сети и программное обеспечение, уязвимости и защита.
4. Промдизайн: Опережение привычных потребностей пользователей всвоих областях, создавая удобные и красивые продукты.
5. Робоквантум: Беспроводная связь, средства программирования, технологии в областиэлектроники и мехатроники, устройства автоматизированного поиска и обработки информации.
6. Hi-tech цех: Высокотехнологичная лаборатория прототипирования, оснащенная 3D принтерами, станками с ЧПУ, паяльным и другим современным оборудованием.

*Содержание программного материала по каждой дисциплине разбито* на:

-стартовый раздел, включающий в себя базовый материал, направленный на первичное введение в каждую дисциплину и необходимый для начала самостоятельной проектной и исследовательской работы;

- самостоятельную проектную и исследовательскую работу в группах под непосредственным руководством педагога на стартовом уровне(scrum)и сборку/пересборку решений, формирование задач в процессе проектной работы на базовом и продвинутом уровнях(«sprint»);

- собственно самостоятельную деятельность обучающихся в многофункциональных квантумах (Hi-Tech цех, медиатека) и в домашних условиях.

Содержание программного материала конкретизируется в рабочих программах каждой дисциплины учебного плана дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы детского технопарка «Кванториум»:

1) «Основы инженерной и исследовательской культуры» (по числу квантов).
2) «Методология проектирования».
3) «Методология исследования».
4) Рабочие программы межквантовых дисциплин (по числу дисциплин).
5) «Прототипирование результатов проектной деятельности».

## 5.2. Организация мероприятий с обучающимися и родителями за рамками учебного плана

В детском технопарке «Кванториум» проводится широкий перечень мероприятий, профориентационного, досугового характера, а также соревнования и конкурсы технической направленности.

По результатам обучения каждый учащийся должен:

- в составе проектной или scrum команды завершить реализацию научно-исследовательского (изобретательского) или иного проекта по техническому заданию от промышленного предприятия;

или

- в составе команды детского технопарка принять участие в профильных мероприятиях, перечень которых утверждается Федеральным методическим центром.

Для обучающегося это является промежуточной (при переходе на следующий уровень) или итоговой (при завершении обучения) аттестацией.

При этом как минимум одна проектная команда от детского технопарка должна принять участие как минимум в одном профильном мероприятии за год.

В разделе представлен план традиционных мероприятий, организуемых для обучающихся и их родителей за рамками учебного плана для организации работы по формированию общекультурных компетенций через различные формы досуга, профилактической работы, участия в конкурсной, соревновательной и выставочной деятельности и т.д. Сроки проведения мероприятий и условия участия в них конкретизируются непосредственно в течение учебного года.

| | *Мероприятия, организуемые для обучающихся объединения и их родителей* | *Массовые мероприятия различного уровня, в которых обучающиеся могут принять участие* |
|---|---|---|
| *Сентябрь* | - Беседа «Порядок действий при возникновении чрезвычайных ситуаций, террористической угрозы».<br>- Беседы «Безопасный маршрут в учреждение».<br>- Родительские собрания по профилактике экстремизма, правонарушений несовершеннолетних, информационной безопасности. | - День открытых дверей в ДТиС «Пионер» |
| *Октябрь* | - Мероприятие, беседы по формированию здорового образа жизни, профилактике вирусных инфекций, курения, алкоголизма и употребления ПАВ.<br>- Мастер-классы для родителей. | - Концерт, посвященный Дню учителя в ДТиС «Пионер».<br>- Концерт, посвященный Дню пожилого человека в ДТиС «Пионер». |
| *Ноябрь* | - Беседы с родителями «О правилах безопасности при проведении массовых мероприятий и соревнований».<br>- Проведение тематической недели искусств в рамках программы развития общекультурных компетенций. | |

| | | |
|---|---|---|
| *Декабрь* | - Беседы по правилам поведения в зимний период, профилактике травматизма, преступлений против несовершеннолетних и дорожно-транспортных происшествий. | - Новогодняя ёлка для одарённых детей «Губернаторская ёлка».<br>- Новогодний концерт ДТиС «Пионер». |
| *Январь* | - Проведение тематической недели кино в рамках программы развития общекультурных компетенций. | - Показы студентов кафедры Режиссуры театра ТГИК, по актерскому мастерству, сценической речи и режиссуре. |
| *Февраль* | - Мероприятие, беседы по профилактике правонарушений несовершеннолетних, юридических последствиях хулиганства, драки, заведомо ложных сообщений о террористической угрозе.<br>- Проведение тематической недели Тюменской области в рамках программы развития общекультурных компетенций. | - Концерт для родителей, посвященный Дню защитников отечества в ДТиС «Пионер». |
| *Март* | - Родительские собрания по профилактике детского дорожно-транспортного травматизма, профилактике курения, алкоголизма, употреблении ПАВ.<br>- Проведение тематической недели театра в рамках программы развития общекультурных компетенций. | - Концерт для родителей, посвященный Международному женскому дню в ДТиС «Пионер». |
| *Апрель* | - Мероприятие, беседы по информационной безопасности.<br>- Проведение тематической недели экологии и здоровья в рамках программы развития общекультурных компетенций. | - Областная патриотическая акция «Георгиевская ленточка».<br>- Фестиваль студенческого творчества «Областная студенческая весна». |
| *Май* | - Беседы по правилам поведения в летний период (безопасность при езде на велосипеде, правила поведения на воде, в лесу, профилактика солнечного удара, клещевого энцефалита).<br>- Проведение тематической недели истории в рамках программы развития общекультурных компетенций. | - Парад Победы в Великой Отечественной войне.<br>- Отчетный концерт творческих коллективов ДТиС «Пионер». |
| *Июнь* | - Оздоровительный лагерь с дневным пребыванием<br>- Проект «Инженерные каникулы». | - Оздоровительный лагерь с дневным пребыванием.<br>- Каникулярные проекты. |
| *Июль* | - Каникулярные проекты.<br>- Проект «Инженерные каникулы». | - Оздоровительный лагерь с дневным пребыванием.<br>- Каникулярные проекты. |
| *Август* | - Досуговая площадка | - Каникулярные проекты. |

**5.2.1. Мероприятия, проводимые на площадке детского технопарка «Кванториум» с участием внешних спикеров**

Предполагаемые форматы: лекция, мастер-класс, круглый стол, инженерный хакатон, выставки / ярмарки / конкурсы проектов.

Возможные спикеры: представители организаций-партнеров детского технопарка, промышленных предприятий регионов, технологических стартапов, технологических вузов региона, региональных академий наук, бизнес-инкубаторов и взрослых технопарков, инновационной инфраструктуры (в т.ч. государственных органов).

Предполагаемая аудитория: обучающиеся детского технопарка «Кванториум».

В рамках указанного мероприятия спикеры делятся передовым опытом работы в сфере высоких технологий, стимулируют интерес детей к занятиям инженерной наукой и техническим творчеством, рассказывают о возможном применении получаемых в детском технопарке «Кванториум» знаний и навыков, возможных образовательных и карьерных траекториях и др.

**5.2.2. Мероприятия, проводимые на базе общеобразовательных учреждений**

Предполагаемые форматы: практические занятия / лекции педагогических работников детского технопарка «Кванториум» по реализуемым техническому направлению.

Предполагаемая аудитория: учащиеся общеобразовательных учреждений.

Цель мероприятий: повышение интереса школьников к занятиям техническим творчеством, изобретательством, информирование о перспективных направлениях инженерных наук, знакомство с деятельностью и привлечение к обучению в ДТ «Кванториум».

**5.2.3. Мероприятия, проводимые на площадке детского технопарка «Кванториум», или на внешних площадках, направленные на внешнюю аудиторию**

Предполагаемые форматы: практические занятия, лекции педагогических работников ДТ «Кванториум» по реализуемому техническому направлению, дни открытых дверей, совместные мероприятия для детей и родителей, педагогов и руководителей образовательных организаций.

Предполагаемая аудитория: дети-сироты и дети, оставшиеся без попечения родителей, воспитанники организаций дошкольного образования, учащиеся общеобразовательных организаций, не обучающихся в детском технопарке «Кванториум» и др.

Цель мероприятий: повышение интереса детей и родителей к занятиям техническим творчеством, изобретательством, информирование о перспективных направлениях инженерных наук, знакомство с деятельностью и привлечение к обучению в детском технопарке «Кванториум», мотивация к занятиям исследовательской деятельностью.

**5.2.4. Непрофильные мероприятия, проводимые на площадке детского технопарка «Кванториум»**

В целях гармоничного и разностороннего развития обучающихся в ДТ «Кванториум» проводятся дополнительные занятия, не совпадающие с реализуемой основной образовательной программой.

Цель мероприятия: повышение интереса школьников к занятиям техническим творчеством, изобретательством, информирование о перспективных направлениях инженерных наук, знакомство с деятельностью и привлечение к обучению в ДТ «Кванториум».

Занятия могут быть реализованы по различным направлениям дополнительного образования детей: художественному, социально-педагогическому, физкультурно-спортивному, туристско-краеведческому.

Предлагаемые форматы: игры открытого типа (организационно-деятельностные, организационно-мыслительные и инновационные игры), занятия иностранными языками, творческие занятия и прочие занятия не совпадающие с основной образовательной программой ДТ «Кванториум».

Предполагаемая аудитория: обучающиеся ДТ «Кванториум».

### 5.3. Список основных мероприятий сети детских технопарков «Кванториум»

1. Сезонные инженерно-научные школы для детей и преподавателей совместно с НП «Лифт в будущее».
2. Тематические смены для детей в ВДЦ «Орленок» и ВДЦ «Океан».
3. Образовательные сессии для педагогических работников детских технопарков «Кванториум».
4. Тьюториалы для педагогических работников в регионах.
5. Конкурс учебных кейсов (для педагогических работников).
6. Отчетная «все кванторианская» конференция (представление результатов работы региональных ДТ «Кванториум»).
7. Межрегиональный проект трех городов (под водой, на орбите, на Марсе).
8. Открытие центров компетенции Junior Skills,Подготовка команд к соревнованиям Junior Skills.
9. Открытие центров подготовки команд к олимпиаде Национальной технологической инициативы.

**Список олимпиад и конкурсов, разработанных оператором сети детских технопарков «Кванториум»**

| Название | Профиль |
|---|---|
| Nano Art Science («Послание из микромира») | Химия, материаловедение |
| Олимпиада по поведенческой биологии («Крысиная олимпиада») | Биология |
| Ярмарка проектов кванторианцев | Все направления («квантумы») по регионам |
| Инженерный конкурс детских технопарков «Кванториум» | Направления НТИ |
| Соревнования по созданию машин Голдберга | Изобретательство и инженерные науки |

**Список мероприятий для обязательного участия**

| Название | Профиль |
|---|---|
| Олимпиада Национальной технологической инициативы | Автономные транспортные системы, интеллектуальные энергетические системы, системы связи и дистанционного зондирования Земли, большие данные и машинное обучение. |
| Junior Skills (WSR) | Фрезерные и токарные работы на станках с ЧПУ,<br>Мобильная робототехника,<br>Электронника,<br>Прототипирование, |

| | |
|---|---|
| | Инженерная графика,<br>Аэрокосмическая инженерия,<br>Системное администрирования,<br>Лазерные технологии,<br>Нейропилотирование,<br>Геномная инженерия |

**Список олимпиад и конкурсов, рекомендованных федеральным оператором сети детских технопарков «Кванториум»**

1. Олимпиады и конкурсы, рекомендуемые Минобрнауки России (приоритетные).

| Название | Профиль |
|---|---|
| Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор». | Инженерные науки, естественные науки. |
| Инженерная олимпиада школьников. | Физика. |
| Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда». | Естественные науки, техника и технологии. |
| Олимпиада школьников «Шаг в будущее». | Инженерное дело, информатика, математика, физика. |
| Межрегиональная олимпиада школьников «Будущие исследователи – будущее науки». | Биология, физика. |
| Межрегиональная олимпиада школьников «Высшая проба». | Информатика, математика, физика, электроника. |
| Олимпиада школьников «Робофест». | Мобильная робототехника |
| Олимпиада школьников «Надежда энергетики». | Информатика, математика, физика. |
| Всероссийская олимпиада школьников «Нано техгнологии - прорыв в будущее!». | Нано технологии. |

2. Олимпиады и конкурсы, рекомендуемые Минобрнауки России (по решению субъектов Российской Федерации).

| Название | Профиль |
|---|---|
| Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников. | Биология, химия. |
| Всероссийская открытая олимпиада школьников. | Математика, физика, информатика, биология, химия. |
| Интернет-олимпиада школьников по физике | Физика |
| Межрегиональная олимпиада школьников по информатике и компьютерной безопасности | Компьютерная безопасность |
| Олимпиада «Курчатов» | Математика, физика |
| Олимпиада школьников «Ломоносов» | Инженерные науки, информатика, биология, механика и математическое моделирование, робототехника, математика, физика, химия |
| Олимпиада школьников по программированию «ТехноКуб» | Информатика |
| Олимпиада школьников Санкт- | Биология, инженерные системы, |

| | |
|---|---|
| Петербургского государственного университета | математика, физика, химия |
| Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников «Росатом» | Математика, физика |
| Межрегиональная отраслевая олимпиада школьников «Паруса надежды» | Математика, техника и технологии |
| Турнир имени М.В. Ломоносова | Астрономия и науки о Земле, биология, математика, физика, химия |
| Олимпиада «Физтех» | Математика, физика |

3. Многофункциональные конкурсы партнеров сети детских технопарков «Кванториум».

| Название | Профиль |
|---|---|
| Intel ISEF | Физика, химия, информатика, инженерные науки |
| Конкурс «Ученые будущего» | Многопрофильная |
| Балтийский инженерный конкурс | Физика, химия, информатика, инженерные науки |
| Приволжский научно-инженерный конкурс RostSef (РОСТ) | Физика, химия, информатика, инженерные науки |
| Конкурс «Intel-авангард» | Физика, химия, информатика, инженерные науки |
| Всероссийский конкурс научно инновационных проектов для старшеклассников Simens | Физика, инженерные науки |
| Конкурс «Capture the flag» | Информатика, программирование |
| Конкурс детских и молодежных проектов «Космос рядом» | Физика, астрономия |
| Фестиваль науки «Nauka 0 +» | Многопрофильная |
| Всероссийский конкурс научно-технического творчества «Ш.У.СТР.И.К.» | Инженерные науки |
| Межрегиональная многопрофильная олимпиада «Технологическое предпринимательство» | Информатика, технологии |
| Всероссийский молодежный конкурс инженерных и молодежных проектов «Техномейкер» | Инженерные науки, информатика |
| Всероссийская конференция «Юные техники и изобретатели» | Инженерные науки |
| Инженерный турнир «Орбита» | Астрономия, физика |
| Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им.В.И. Вернадского | Многопрофильная |
| Всероссийский конкурс естественно-научных и инженерных проектов школьников и студентов «Реактор» | Инженерные науки, биология, химия, физика, программирование. |
| Федеральный конкурс проектов Inno Make | Направление НТИ, инженерные науки, мейкерские проекты |

# 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

## 6.1. Кейс-технология

В основе Кейс-технологии лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft skills и hard skills.

Кейс-технология – это:

– Техника обучения, использующая описание реальной ситуации. Учащиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения (создать прототип), выбрать лучшее (усовершенствовать).

– Специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

– Конкретная практическая ситуация, рассказывающая о событии, в котором обнаруживается проблема, требующая решения.

Суть работы с кейсом заключается в том, что группа учащихся знакомится с ситуацией, анализирует её, диагностирует проблему и представляет свои идеи и решения в дискуссии и совместной деятельности.

Технология кейсов заключается в следующем:

1. По определённым правилам разрабатывается модель конкретной ситуации, отражающая тот комплекс знаний и практических навыков (soft и hard skills), которые должны освоить учащиеся.
2. Описанная ситуация должна содержать проблему, которую диагностируют сами учащиеся.
3. Учащиеся предлагают варианты решений проблемы, исходя из имеющихся знаний и умений.
4. Тьютор выступает в роли диспетчера процесса взаимодействия учащихся.

Чем хороши кейсы?

– Направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность.

– Для решения проблемы требуется коллективная работа.

– Интегрируют в себе технологию развивающего и проектного обучения.

– Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение»знаний, «озарение», «открытие»).

– Позволяют создать ситуацию успеха.

Процедура работы с кейсом:

– Учащимся предлагается конкретный случай, описывающий реальные события (ситуацию).

– Эта информация может быть кратко изложена в документальной форме или с помощью вербальных или визуальных средств (показ видео, слайда и др.).

– Работа может идти как в группах, так и индивидуально в установленное время, по истечении которого представляются варианты решений.

Этапы выполнения исследовательских и инженерных кейсов.

| | Исследовательский кейс | Инженерный кейс |
|---|---|---|
| 1 этап | Знакомство с явлением, её особенностями | Знакомство с ситуацией, её особенностями |
| 2 этап | • Выделение основной проблемы.<br>• Выделение элементов явления.<br>• Формулирование собственных вопросов.<br>• Ознакомление с вопросами и заданиями к кейсу. | Выделение основной проблемы.<br>Выделение элементов системы.<br>Формулирование собственных вопросов.<br>Ознакомление с вопросами и заданиями к кейсу |
| 3 этап | Предложение концепции или тем для «мозгового штурма». При этом:<br>• количество предложенных идей должно быть как можно больше;<br>• высказанные идеи разрешается комбинировать, видоизменять, улучшать;<br>• производится творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы. | Предложение концепции или тем для «мозгового штурма». При этом:<br>• количество предложенных идей должно быть как можно больше;<br>• высказанные идеи разрешается комбинировать, видоизменять, улучшать;<br>• производится творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы. |
| 4 этап | Выдвижение и выбор основной гипотезы,<br>составление плана исследования,<br>выбор метода и инструмента исследования, проведение эксперимента,<br>анализ и верификация результатов | Планируем<br>Разрабатываем и создаем<br>Тестируем<br>Дорабатываем<br>Обсуждаем |
| 5 этап | Предложение одного или нескольких вариантов решения проблемы.<br>Вопросы, а что если....?<br>Новый эксперимент | Предложение одного или нескольких вариантов решения проблемы.<br>Вопросы, а что если....?<br>Доработка и модификация |
| 6 этап | Рефлексия. Организуется обсуждение кейсов. Группы представляют свои решения и рекомендации, то есть делают презентации. | Рефлексия. Организуется обсуждение кейсов. Группы представляют свои решения и рекомендации, то есть делают презентации. |

## 6.2. Проектная технология Scrum

Scrum– это:

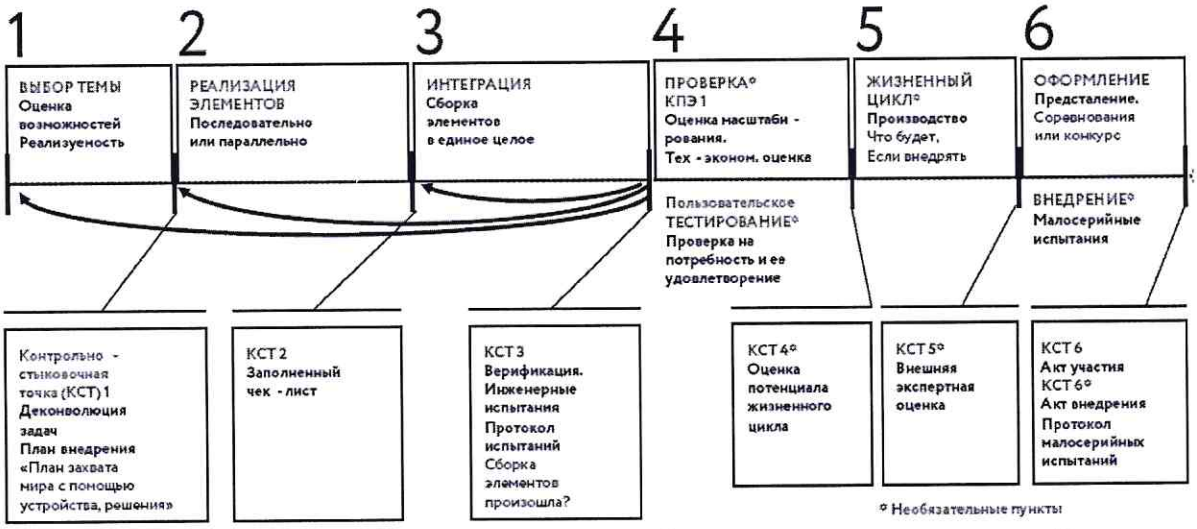
– проектный подход к реализации открытых задач с неопределенной технологией решения;

– состоит в движении к цели небольшими «перебежками» - простыми, логически оправданными шагами с фиксацией промежуточных результатов и без отвлечения на параллельные процессы и задачи;

– одна «перебежка» - один конкретный промежуточный результат. Фиксация. Движение дальше.

Именно такими короткими перебежками чаще всего перемещается команда во время игры в регби, чтобы добыть очко. И называются они SCRUM.

**Дорожная карта инженерного\IT-проекта**




Каждая проектная команда готовит собственную презентацию. В случае, если проект реализует один обучающийся, он делает отдельную презентацию.

В случае, если продолжительность образовательного трека составляет 1-3 месяца, презентация должна состоять из 3х слайдов, если продолжительность образовательного трека составляет 3-6 месяцев, презентация должна состоять не менее, чем из 5 слайдов.

Презентация должна содержать информацию об участниках проектной команды, подготовившей презентацию; описание проекта, над которым работает проектная команда; достигнутые результаты; дальнейшие направления работы по проекту.

### 6.3. Требования техники безопасности в процессе реализации программы

В процессе реализации программы используется оборудование повышенной опасности. Оборудование удовлетворяет основным требованиям техники безопасности в соответствии с имеющимися сертификатами. Основной осмотр оборудования на предмет безопасности проводится один раз в год комиссионно, с оформлением соответствующего акта. Функциональный осмотр оборудования на предмет исправности, устойчивости, износа проводится один раз в квартал педагогами, использующими в работе данное оборудование. Визуальный осмотр оборудования на предмет видимых нарушений, очевидных неисправностей проводит педагог перед каждым занятием. Целевые инструктажи обучающихся проводятся непосредственно перед каждым видом деятельности в соответствии с инструкциями по работе с тем или иным оборудованием.

Общий инструктаж по технике безопасности обучающихся проводит ответственный за группу педагог не реже двух раз вгод – в сентябре (вводный) и в январе (повторный). Для обучающихся, пропустивших инструктаж по уважительной причине, - в день выхода на занятия; для обучающихся, поступивших в течение учебного года – в первый день их занятий. Этот инструктаж включает в себя: информацию о режиме занятий, правилах поведения обучающихся во время занятий, во время перерывов в помещениях, на территории учреждения, инструктаж по пожарной безопасности, по электробезопасности, правила поведения в случае возникновения чрезвычайной ситуации, по правилам дорожно-транспортной безопасности, безопасному маршруту в учреждение и т.д.

## 6.3.1. Инструкция № 1:Инструкция по технике безопасности для обучающихся ДТ «Кванториум»

Общие правила поведения для обучающихся детского технопарка «Кванториум» (далее – «Кванториум») устанавливают нормы поведения в здании и на территории учреждения.

Обучающиеся должны бережно относиться к имуществу, уважать честь и достоинство других обучающихся и работников Кванториума и выполнять правила внутреннего распорядка:

1) соблюдать расписание занятий, не опаздывать и не пропускать занятия без уважительной причины. В случае пропуска предупредить педагога;
2) приходить в опрятной одежде, предназначенной для занятий, иметь сменную обувь;
3) соблюдать чистоту в ДТ «Кванториум» и на территории вокруг него;
4) беречь помещения Кванториума, оборудование и имущество;
5) экономно расходовать электроэнергию и воду;
6) соблюдать порядок и чистоту в раздевалке, туалете и других помещениях;
7) принимать участие в коллективных творческих делах Кванториума;
8) уделять должное внимание своему здоровью и здоровью окружающих.

Всем обучающимся, находящимся в ДТ «Кванториум», ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1) использовать в речи нецензурную брань;
2) наносить моральный и физический вред другим обучающимся;
3) бегать вблизи оконных проемов и др. местах, не предназначенных для игр;
4) играть в азартные игры (карты, лото и т.д.);
5) приходить в Кванториум в нетрезвом состоянии, а также в состоянии наркотического или токсического опьянения. Курить, приносить и распивать спиртные напитки (в том числе пиво), употреблять наркотические вещества;
6) входить в Кванториум с большими сумками (предметами), с велосипедами, колясками, санками и т.п., а также в одежде, которая может испачкать одежду других посетителей, мебель и оборудование Кванториума;
7) приносить в Кванториум огнестрельное оружие, колющие, режущие и легко бьющиеся предметы, отравляющие, токсичные, ядовитые вещества и жидкости, бытовые газовые баллоны;
8) пользоваться открытым огнём, пиротехническими устройствами (фейерверками, бенгальским огнём, петардами и т.п.);
9) самовольно проникать в служебные и производственные помещения Кванториума;
10) наносить ущерб помещениям и оборудованию Кванториума;
11) наносить любые надписи в зале, фойе, туалетах и других помещениях;
12) складировать верхнюю одежду на стульях в вестибюлях и рабочих кабинетах Кванториума;
13) выносить имущество, оборудование и другие материальные ценности из помещений Кванториума;
14) находиться в здании Кванториума в выходные и праздничные дни (в случае отсутствия плановых мероприятий, занятий).

**Требования безопасности перед началом и во время занятий:**

1) находиться в помещении только в присутствии педагога;
2) соблюдать порядок и дисциплину во время занятий;

3) не включать самостоятельно приборы и иные технические средства обучения;

4) поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте;

5) при работе с острыми, режущими инструментами соблюдать инструкции по технике безопасности;

6) размещать приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание;

7) при обнаружении каких-либо неисправностей в состоянии используемой техники, прекратить работу и поставить в известность педагога.

Учащиеся обязаны соблюдать правила поведения во время перерыва между занятиями:

1) использовать время перерыва для отдыха;

2) во время перерывов (перемен) обучающимся запрещается шуметь, мешать отдыхать другим, бегать по лестницам, вблизи оконных проёмов и в других местах, не приспособленных для игр; толкать друг друга, бросаться предметами и применять физическую силу для решения любого рода проблем; употреблять непристойные выражения и жесты в адрес любых лиц, запугивать, заниматься вымогательством; производить любые действия, влекущие опасные последствия для окружающих;

3) во время перемен обучающимся не разрешается выходить из учреждения без разрешения педагога (тренера-преподавателя).

На территории образовательного учреждения:

1) запрещается курить и распивать спиртные напитки во Дворце на его территории;

2) запрещается пользоваться осветительными и нагревательными приборами с открытым пламенем и спиралью.

**Правила поведения для обучающихся во время массовых мероприятий:**

1) Во время проведения соревнований, конкурсов, экскурсий, походов и т.д. обучающийся должен находиться со своим педагогом и группой.

2) Обучающиеся должны строго выполнять все указания педагога при участии в массовых мероприятиях, избегать любых действий, которые могут быть опасны для собственной жизни и для жизни окружающих.

3) Одежда и обувь должна соответствовать предполагаемому мероприятию (соревнованию, конкурсу, экскурсии, походам).

4) При возникновении чрезвычайной ситуации немедленно покинуть Кванториум через ближайший выход.

**Требования безопасности в аварийных ситуациях:**

1) при возникновении аварийных ситуаций (пожар и т.д.), покинуть кабинет по указанию педагога в организованном порядке, без паники;

2) в случае травматизма обратиться к педагогу за помощью;

3) при плохом самочувствии или внезапном заболевании сообщить педагогу или другому работнику учреждения.

**Правила поведения детей и подростков в случае возникновения пожара:**

1) при возникновении пожара (вид открытого пламени, запах гари, задымление) немедленно сообщить педагогу;

2) при опасности пожара находиться возле педагога. Строго выполнять его распоряжения;

3) не поддаваться панике. Действовать согласно указаниям работников учебного заведения;

4) по команде педагога эвакуироваться из здания в соответствии с определенным порядком. При этом не бежать, не мешать своим товарищам;

5) при выходе из здания находиться в месте, указанном педагогом;

6) старшеклассники должны знать план и способы эвакуации (выхода из здания) на случай возникновения пожара, места расположения первичных средств пожаротушения и правила пользования ими;

7) нельзя гасить загоревшиеся электроприборы водой.

Без разрешения администрации и педагогических работников учреждения воспитанникам не разрешается участвовать в пожаротушении здания и эвакуации его имущества.

Обо всех причиненных травмах (раны, порезы, ушибы, ожоги и т.д.) обучающиеся обязаны немедленно сообщить работникам образовательного учреждения.

**Правила поведения детей и подростков по электро безопасности**

1) Неукоснительно соблюдайте порядок включения электроприборов в сеть: шнур сначала подключайте к прибору, а затем к сети.

2) Отключение прибора производится в обратной последовательности. Не вставляйте вилку в штепсельную розетку мокрыми руками.

3) Перед включением проверьте исправность розетки сети, вилку и сетевой шнур на отсутствие нарушения изоляции.

4) Прежде чем включить аппарат внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации, и помните о мерах предосторожности.

5) Не загораживайте вентиляционные отверстия, они необходимы для предотвращения перегрева.

6) Во избежание несчастных случаев не включайте аппарат при снятом корпусе.

7) При прекращении подачи тока во время работы с электрооборудованием или в перерыве работы, отсоедините его от электросети.

8) Запрещается разбирать и производить самостоятельно ремонт самого оборудования, проводов, розеток и выключателей.

9) Не подходите к оголенному проводу и не дотрагивайтесь до него (может ударить током).

10) Нельзя гасить загоревшиеся электроприборы водой. В случае возгорания электроприборов немедленно сообщите педагогу и покиньте помещение.

**Правила для детей и подростков по дорожно-транспортной безопасности**

Правила безопасности для обучающихся по пути движения в Кванториум и обратно:

1) Когда идете по улицам, будьте осторожны, не торопитесь. Идите только по тротуару или обочине подальше от края дороги. Не выходите на проезжую часть улицы или дороги.

2) Переходите дорогу только в установленных местах, на регулируемых перекрестках на зеленый свет светофора. На нерегулируемых светофором установленных и обозначенных разметкой местах соблюдайте максимальную осторожность и внимательность. Даже при переходе на зеленый свет светофора, следите за дорогой и будьте бдительны - может ехать нарушитель ПДД.

3) Не выбегайте на проезжую часть из-за стоящего транспорта. Неожиданное появление человека перед быстро движущимся автомобилем не позволяет водителю избежать наезда на пешехода или может привести к иной аварии с тяжкими последствиями.

4) Переходите улицу только по пешеходным переходам. При переходе дороги сначала посмотрите налево, а после перехода половины ширины дороги направо.

5) Когда переходите улицу, следите за сигналом светофора: красный СТОП - все должны остановиться; желтый - ВНИМАНИЕ - ждите следующего сигнала; зеленый - ИДИТЕ - можно переходить улицу.

6) Если не успели закончить переход и загорелся красный свет светофора, остановитесь на островке безопасности.

7) Не перебегайте дорогу перед близко идущим транспортом - помните, что автомобиль мгновенно остановить невозможно, и вы рискуете попасть под колеса.

**Действия при обнаружении предмета, похожего на взрывное устройство:**

1) Признаки, которые могут указать на наличие взрывного устройства:

a. наличие на обнаруженном предмете проводов, веревок, изоленты;
b. подозрительные звуки, щелчки, тиканье часов, издаваемые предметом;
c. от предмета исходит характерный запах миндаля или другой необычный запах.

2) Причины, служащие поводом для опасения:

a. нахождение подозрительных лиц до обнаружения этого предмета.

3) Действия:

a. не трогать, не поднимать, не передвигать обнаруженный предмет!
b. не пытаться самостоятельно разминировать взрывные устройства или переносить их в другое место!
c. воздержаться от использования средств радиосвязи, в том числе мобильных телефонов вблизи данного предмета;
d. немедленно сообщить об обнаруженном подозрительном предмете администрации учреждения;
e. зафиксировать время и место обнаружения подозрительного предмета;
f. по возможности обеспечить охрану подозрительного предмета, обеспечив безопасность, находясь, по возможности, за предметами, обеспечивающими защиту (угол здания или коридора).

4) Действия администрации при получении сообщения об обнаруженном предмете похожего на взрывное устройство:

a. убедиться, что данный обнаруженный предмет по признакам указывает на взрывное устройство;
b. по возможности обеспечить охрану подозрительного предмета, обеспечив безопасность, находясь по возможности, за предметами, обеспечивающими защиту (угол здания или коридора);
c. немедленно сообщить об обнаружении подозрительного предмета в правоохранительные органы;
d. необходимо организовать эвакуацию постоянного состава и учащихся из здания и территории учреждения, минуя опасную зону, в безопасное место.

Далее действовать по указанию представителей правоохранительных органов.

Кроме этого, в процессе реализации программы проводятся следующие целевые инструктажи:

## 6.3.2. Инструкция № 2: Инструктаж по технике безопасности при работе на оборудовании

**Инструкция по технике безопасности при проведении занятий на сверлильном станке:**

1.Общие требования безопасности.

1.1. К работе на сверлильном станке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

2.1. Отсутствие защитного кожуха ременной передачи.

2.2. Травмирование глаз отлетающей стружкой при работе без защитных очков.

2.3. Травмирование рук при плохом закреплении детали.

2.4. Наматывание одежды или волос на шпиндель станка.

2.5. Неисправность электрооборудования станка и заземления его корпуса.

3. Используемые средства индивидуальной защиты.

3.1. Берет, халат, защитные очки, диэлектрический резиновый коврик.

4. Требования безопасности перед началом занятий.

4.1. Надеть спецодежду, волосы тщательно заправить под берет.

4.2. Убедитесь в наличии и надежности крепления защитного кожуха ременной передачи, а также соединения защитного заземления с корпусом станка.

4.3. Разложить инструменты и заготовки в определенном установленном порядке на тумбочке или на специальном приспособлении, убрать все лишнее.

4.4. Надежно закрепить сверло в патроне и обрабатываемую деталь на столе станка в тисках.

4.5. Проверить исправную работу станка на холостом ходу.

4.6. Проветрить помещение мастерской.

4.7. Правильно надеть спецодежду.

4.8. Проверить надежность крепления защитного кожуха ременной передачи.

4.9. Проверить целостность проводов.

4.10. Проверить надежность соединения защитного заземления.

4.11. Надежно закрепить сверло в патроне.

4.12. Проверить работу станка на холостом ходу и исправность пусковой коробки путем включения и выключения кнопок.

4.13. Надеть защитные очки.

5. Требования безопасности во время работы.

5.1. Перед сверлением металла накернить центры отверстий, а деревянные заготовки в центре отверстий наколоть шилом.

5.2. Сверло к детали подавать плавно, без усилий и рывков, только после того, как шпиндель станка наберет полную скорость вращения.

5.3. Не наклонять голову близко к вращающемуся шпинделю станка и сверлу.

5.4. Запрещается держать руками при сверлении незакрепленную в тисках деталь, а также работать в рукавицах.

5.5. Не класть посторонних предметов на станину станка.

5.6. Не смазывать и не охлаждать сверло во время работы на станке с помощью мокрых тряпок.

5.7. Не тормозить руками патрон станка или вращающееся сверло.

5.8. При сверлении крупных деревянных заготовок подложить под них на стол станка обрезок доски.

5.9. Особое внимание и осторожность проявлять в конце сверления, при выходе сверла из материала заготовки уменьшить подачу.

5.10.Не оставлять работающий станок без присмотра.

5.11. При возникновении неисправности в работе станка, поломке сверла, а также при неисправности заземления корпуса станка прекратить работу, отвести сверло от детали, выключить станок и сообщить об этом преподавателю.

5.12. При загорании электрооборудования станка, немедленно выключить станок и приступить к тушению очага возгорания порошковым огнетушителем или песком.

6. Требования безопасности по окончании работы.

6.1. Отвести сверло от заготовки и выключить станок.

6.2. После остановки вращения сверла удалить стружку со станка с помощью ветоши, а из пазов станочного стола металлическим крючком. Не сдувать стружку ртом и не сметать ее рукой.

6.3. Протереть и смазать станок, промасленную ветошь убрать в металлический ящик с крышкой.

6.4. Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.

6.5. Проветрить помещение мастерской.

### 6.3.3. Инструкция № 3: Инструкция по технике безопасности при работе на деревообрабатывающем станке

1.Общие требования безопасности.

1.1. К работе на деревообрабатывающем станке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

2.1. Травмирование рук при работе без колодок и толкателей.

2.2. Работа без защитного ограждения приводных ремней.

2.3. Работа с неправильно установленными ножами.

2.4. Неисправности электрооборудования станка и заземления его корпуса.

3. Используемые средства индивидуальной защиты.

3.1. Халат хлопчатобумажный, берет, рукавицы, защитные очки, диэлектрический резиновый коврик.

4. Требования безопасности перед началом занятий.

4.1. Надеть спецодежду, волосы тщательно заправить за берет.

4.2. Проверить отсутствие на рабочем месте посторонних предметов.

4.3. При работе на комбинированном станке циркулярная пила должна быть надежно закрыта защитным кожухом.

4.4. Проверить правильность установки ножей, надежность их крепления, а также наличие соединения заземления с корпусом станка.

4.5. Проверить исправную работу станка на холостом ходу.

5. Требования безопасности во время работы.

5.1. Включить вытяжную вентиляцию и местные отсосы древесной пыли, надеть рукавицы и защитные очки.

5.2. При ручной подаче заготовки пользоваться наводящими колодками или толкателями.

5.3. Не прижимать заготовку рукой, а использовать для этого прижимное приспособление.

5.4. При обработке заготовки с длиной, превышающей длину рабочего стола станка, пользоваться подставками в виде козел с роликами.

5.5. Не удалять стружку при работающем станке.

5.6. Материалы и детали складывать аккуратно в определенном месте так, чтобы они не мешали работе.

5.7. При работе на комбинированном станке запрещается одновременно работать на фуговальной и циркульной частях станка.

5.8. Не останавливать и не тормозить рукой выключенный, но еще продолжающий вращаться ножевой вал.

5.9. Не оставлять работающий станок без присмотра.

5.10. При возникновении неисправности в работе станка, повышенной вибрации ножевого вала, а также при неисправности заземления корпуса станка, прекратить работу, отвести пиломатериал от пилы и выключить станок. Работу продолжать после устранения неисправности.

5.11. При загорании электрооборудования станка, немедленно выключить станок и приступить к тушению очага возгорания углекислым, порошковым огнетушителем или песком.

5.12. При получении травмы сообщить об этом педагогу, оказать первую помощь пострадавшему, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение и сообщить об этом администрации учреждения.

6. Требования безопасности по окончании работы.

6.1. Выключить станок и после остановки вращения ножевого вала удалить с него стружку с помощью щетки. Не сдувать стружку ртом и не сметать ее рукой.

6.2. Провести влажную уборку помещения мастерской, выключить вытяжную вентиляцию и местные отсосы пыли.

6.3. Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.

### 6.3.4. Инструкция № 4: Инструкция по технике безопасности при проведении занятий на деревофуговальном станке

1. Общие требования безопасности.

1.1. К работе на деревофуговальном станке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

2.1. Травмирование рук при работе без колодок и толкателей.

2.2. Работа без защитного ограждения приводных ремней.

2.3. Работа с неправильно установленными ножами.

2.4. Неисправности электрооборудования станка и заземления его корпуса.

3. Используемые средства индивидуальной защиты.

3.1. Халат хлопчатобумажный, берет, рукавицы, защитные очки, диэлектрический резиновый коврик.

4. Требования безопасности перед началом занятий.

4.1. Надеть спецодежду, волосы тщательно заправить за берет.

4.2. Проверить отсутствие на рабочем месте посторонних предметов.

4.3. При работе на комбинированном станке циркулярная пила должна быть надежно закрыта защитным кожухом.

4.4. Проверить правильность установки ножей, надежность их крепления, а также наличие соединения заземления с корпусом станка.

4.5. Проверить исправную работу станка на холостом ходу.

5. Требования безопасности во время работы.

5.1. Включить вытяжную вентиляцию и местные отсосы древесной пыли, надеть рукавицы и защитные очки.

5.2. При ручной подаче заготовки пользоваться наводящими колодками или толкателями.

5.3. Не прижимать заготовку рукой, а использовать для этого прижимное приспособление.

5.4. При обработке заготовки с длиной, превышающей длину рабочего стола станка, пользоваться подставками в виде козел с роликами.

5.5. Не удалять стружку при работающем станке.

5.6. Материалы и детали складывать аккуратно в определенном месте так, чтобы они не мешали работе.

5.7. При работе на комбинированном станке запрещается одновременно работать на фуговальной и циркульной частях станка.

5.8. Не останавливать и не тормозить рукой выключенный, но еще продолжающий вращаться ножевой вал.

5.9. Не оставлять работающий станок без присмотра.

5.10. При возникновении неисправности в работе станка, повышенной вибрации ножевого вала, а также при неисправности заземления корпуса станка, прекратить работу, отвести пиломатериал от пилы и выключить станок. Работу продолжать после устранения неисправности.

5.11. При загорании электрооборудования станка, немедленно выключить станок и приступить к тушению очага возгорания углекислым, порошковым огнетушителем или песком.

5.12. При получении травмы сообщить об этом педагогу, оказать первую помощь пострадавшему, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение и сообщить об этом администрации учреждения.

6. Требования безопасности по окончании работы.

6.1. Выключить станок и после остановки вращения ножевого вала удалить с него стружку с помощью щетки. Не сдувать стружку ртом и не сметать ее рукой.

6.2. Провести влажную уборку помещения мастерской, выключить вытяжную вентиляцию и местные отсосы пыли.

6.3. Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.

**6.3.5. Инструкция № 5: Инструкция по технике безопасности при проведении занятий на заточном станке.**

1. Общие требования безопасности.

1.1. К работе на заточном станке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

2.1. Отсутствие защитного кожуха, абразивного круга и защитного экрана.

2.2. Травмирование глаз (засорение, ожоги, ранение).

2.3. Травмирование осколками абразивного круга или инструмента из-за большого зазора между подручником станка и абразивным кругом.

2.4. Захват одежды или волос вращающими деталями станка.

2.5. Неисправности электрооборудования станка и заземления его корпуса.

3. Используемые средства индивидуальной защиты.

3.1. Халат хлопчатобумажный, берет, защитные очки, диэлектрический резиновый коврик.

3.2. Медицинская аптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств для оказания первой помощи при травмах.

4. Требования безопасности перед началом занятий.

4.1. Надеть спецодежду, волосы тщательно заправить под берет.

4.2. Убедиться в наличии и надежности крепления защитного кожуха абразивного круга и концов шпинделя, а также защитного экрана.

4.3. Проверить наличие и надежность соединения защитного заземления с корпусом станка.

4.4. Убедиться в отсутствии трещин и сколов на абразивном круге.

4.5. Установить подручник для заточки инструмента на расстоянии 2-3 мм от абразивного круга и надежно закрепить его.

4.6. Проверить исправную работу станка на холостом ходу, отступив в сторону от опасной зоны напротив круга, убедиться в отсутствии биения абразивного круга.

4.7. Проветрить помещение мастерской.

5. Требования безопасности во время работы.

5.1. При заточке инструмента надежно удерживать его руками, плавно, без рывков и больших усилий подводить его к абразивному кругу несколько выше его горизонтальной оси.

5.2. Во избежание засорение глаз частицами абразивного круга не производить заточку инструмента без защитных очков.

5.3. Не наклоняться близко к вращающемуся абразивному кругу.

5.4. Не определять на ощупь остроту и ровность заточки инструмента. Качество заточки определять после того, как инструмент отведен от круга и выведен в безопасную зону.

5.5. Не производить заточку инструмента на неисправном абразивном круге и при большом его биении.

5.6. Не производить заточку инструмента на боковой поверхности абразивного круга, не стоять в направлении плоскости его вращения.

5.7. Не класть на корпус станка инструмент и другие предметы.

5.8. Не оставлять работающий станок без присмотра.

5.9. При возникновении неисправности в работе станка, появлении сильного биения абразивного круга, увеличении зазора между подручником и абразивным кругом более 3 мм, а также при неисправности заземления корпуса станка прекратить работу, отвести инструмент от абразивного круга и выключить станок. Работу продолжать только после устранения неисправности.

5.10. При загорании электрооборудования станка, немедленно выключить станок и приступить к тушению очага возгорания порошковым огнетушителем или песком.

6. Требования безопасности по окончании работы.

6.1. Выключить станок и после его остановки вращения убрать абразивную пыль щеткой. Не сдувать абразивную пыль ртом и не сметать ее рукой.

6.2. Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.

6.3. Проветрить помещение мастерской.

### 6.3.6. Инструкция № 6: Инструкция по технике безопасности при проведении занятий на токарном станке по металлу

1. Общие требования безопасности.

1.1. К работе на токарном станке по металлу допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

2.1. Отсутствие ограждения приводных ремней станка, защитного кожуха, патрона и защитного экрана.

2.2. Непрочное закрепление заготовки и инструмента.

2.3. Неисправности и притупление режущего инструмента.

2.4. Неисправности электрооборудования станка и заземления его корпуса.

3. Используемые средства индивидуальной защиты.

3.1. Халат хлопчатобумажный, берет, защитные очки, диэлектрический резиновый коврик.

4. Требования безопасности перед началом занятий.

4.1. Надеть спецодежду, волосы тщательно заправить за берет.

4.2. Проверить наличие и надежность крепления защитных ограждений и соединений защитного заземления с корпусом станка.

4.3. Разложить инструменты и заготовки в определенном установленном порядке на тумбочке или на специальном приспособлении, убрать все лишнее.

4.4. Прочно закрепить резец и обрабатываемую деталь, вынуть ключ из патрона и положить его на установленное место.

4.5. Проверить работу станка на холостом ходу.

5. Требования безопасности во время работы.

5.1. Плавно подводить резец к обрабатываемой детали, не допускать увеличения сечения стружки.

5.2. Не наклонять голову близко к патрону, вращающейся детали или режущему инструменту.

5.3. Не принимать и не передавать какие-либо предметы через вращающиеся части станка.

5.4. Не измерять обрабатываемую деталь, не смазывать, не чистить и не убирать стружку до полной остановки станка.

5.5. Не облокачиваться и не опираться на станок, не класть на него инструмент или заготовки.

5.6. Не охлаждать режущий инструмент или обрабатываемую деталь с помощью тряпки или протирочных концов.

5.7. Не останавливать станок путем торможения патрона рукой.

5.8. Не поддерживать и не ловить рукой отрезаемую деталь.

5.9. Не оставлять работающий станок без присмотра.

5.10. При неисправности резца, его поломке или выкрашивании, а также при неисправности заземления корпуса станка прекратить работу, отвести резец от обрабатываемой детали, выключить станок и сообщить об этом педагогу.

5.11. При загорании электрооборудования станка, немедленно выключить станок и приступить к тушению очага возгорания углекислым, порошковым огнетушителем или песком.

6. Требования безопасности по окончании работы.

6.1. Отвести резец от обрабатываемой детали и выключить станок.

6.2. Убрать стружку со станка при помощи крючка и щетки, не сдувать стружку ртом и не сметать ее рукой.

6.3. Протереть и смазать станок, промасленную ветошь убрать в металлический ящик с крышкой.

6.4. Привести в порядок инструмент и убрать его на место.

6.5. Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.

6.6. Проветрить помещение.

### 6.3.7. Инструкция № 7: Инструкция по технике безопасности при проведении занятий на круглопильном (циркульном) станке

1. Общие требования безопасности.

1.2. К работе на круглопильном станке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

2.1. Отсутствие ограждения диска пилы.

2.2. Травмирование при выбрасывании пиломатериала во время работы без расклинивающего ножа.

2.3. Травмирование рук при работе без специального толкателя, а также при удалении мелких обрезков на ходу станка.

2.4. Ранение осколками древесины при обработке косослойного и имеющего сучки пиломатериала.

2.5. Вдыхание древесной пыли при отсутствии вытяжной вентиляции и местных отсосов.

2.6. Неисправность электрооборудования станка и заземления его корпуса.

3. Используемые средства индивидуальной защиты.

3.1. Халат хлопчатобумажный, берет, рукавицы, защитные очки, диэлектрический резиновый коврик.

4. Требования безопасности перед началом занятий.

4.1. Надеть спецодежду, волосы тщательно заправить за берет.

4.2. Проверить наличие и надежность крепления защитных ограждений и соединений защитного заземления с корпусом станка.

4.3. Разложить инструменты и заготовки в определенном установленном порядке на тумбочке или на специальном приспособлении, убрать все лишнее.

4.4. Прочно закрепить резец и обрабатываемую деталь, вынуть ключ из патрона и положить его на установленное место.

4.5. Проверить работу станка на холостом ходу.

5. Требования безопасности во время работы.

5.1. Плавно подводить резец к обрабатываемой детали, не допускать увеличения сечения стружки.

5.2. Не наклонять голову близко к патрону, вращающейся детали или режущему инструменту.

5.3. Не принимать и не передавать какие-либо предметы через вращающиеся части станка.

5.4. Не измерять обрабатываемую деталь, не смазывать, не чистить и не убирать стружку до полной остановки станка.

5.5. Не облокачиваться и не опираться на станок, не класть на него инструмент или заготовки.

5.6. Не охлаждать режущий инструмент или обрабатываемую деталь с помощью тряпки или протирочных концов.

5.7. Не останавливать станок путем торможения патрона рукой.

5.8. Не поддерживать и не ловить рукой отрезаемую деталь.

5.9. Не оставлять работающий станок без присмотра.

5.10. При неисправности резца, его поломке или выкрашивании, а также при неисправности заземления корпуса станка прекратить работу, отвести резец от обрабатываемой детали, выключить станок и сообщить об этом педагогу.

5.11. При загорании электрооборудования станка, немедленно выключить станок и приступить к тушению очага возгорания углекислым, порошковым огнетушителем или песком.

6. Требования безопасности по окончании работы.

6.1. Отвести резец от обрабатываемой детали и выключить станок.

6.2. Убрать стружку со станка при помощи крючка и щетки, не сдувать стружку ртом и не сметать ее рукой.

6.3. Протереть и смазать станок, промасленную ветошь убрать вмметаллический ящик с крышкой.

6.4. Привести в порядок инструмент и убрать его на место.

6.5. Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.

6.6. Проветрить помещение

### 6.3.8. Инструкция № 8: Инструкция по технике безопасности при проведении занятий ручным лобзиком

1. Общие требования безопасности.

1.1. К работе ручным лобзиком допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

2.1. Отсутствие выпиловочного лобзика.

2.2. Отсутствие ключа для закрепления пилки лобзика.

2.3. Неисправный лобзик.

2.4. Травмы рук, плеча при скольжении дуги лобзика о стол.

2.5. Травмы глаз при завинчивании барашков рукой.

2.6. Травмы рук при прокручивании винтов.

3. Используемые средства индивидуальной защиты.

3.1. Фартук, налокотники.

4. Требования безопасности перед началом занятий.

4.1. Надеть спецодежду.

4.2. Проверить исправность лобзика.

4.3. Разложить: заготовку, рисунок, инструмент в определенном порядке на столе.

4.4. Правильно закрепить пилку в лобзике.

5. Требования безопасности во время работы.

5.1. Запил при выпиливании начинать размеренно не толкая вперед лобзик.

5.2. Пилить серединой пилки, не стуча креплениями лобзика.

5.3. Сидеть прямо, не наклоняя голову близко к лобзику.

5.4. Не разговаривать, не передавать и не принимать какие-либо предметы во время выпиливания.

5.5. Пилить плавно, не толкая лобзик вперед.

5.6. Не сдувать опилки с листа фанеры.

5.7. Не охлаждать пилку рукой.

6. Требования безопасности по окончании занятий.

6.1. Привести в порядок инструмент и убрать его на место.

6.2. Убрать опилки со стола при помощи щетки и совочка. Не сдувать опилки ртом и не сметать рукой.

6.3.Очистить одежду от опилок и вымыть руки с мылом.

### 6.3.9. Инструкция № 9: Инструкция по технике безопасности при работе муфельной электропечью

1. Общие требования безопасности.

1.1. К самостоятельной работе с муфельной электропечью допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. К работе с муфельной электропечью воспитанники не допускаются.

2. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

2.1. Ожоги тела и глаз.

2.2. Отравление токсичными газами при отсутствии вентиляции.

2.3. Поражение электрическим током при отсутствии заземления.

3. Используемые средства индивидуальной защиты.

3.1. Халат хлопчатобумажный или фартук с нарукавниками, берет, рукавицы брезентовые, очки защитные.

4. Требования безопасности перед началом работы.

4.1. Надеть спецодежду, волосы тщательно заправить за берет.

4.2. Подготовить инструмент, оборудование и материалы, убрать с рабочего места все лишнее.

4.3. Убедиться в наличии и надежности соединения защитного заземления с корпусом муфельной электропечи.

4.4. Осмотреть муфельную электропечь и проверить исправную ее работу.

4.5. Включить вытяжную вентиляцию.

5. Требования безопасности во время работы.

5.1. При неисправной работе муфельной электропечи, а также нарушении защитного заземления ее корпуса прекратить работу, выключить электропечь и после ее остывания устранить возникшую неисправность.

5.2. В случае возникновения пожара немедленно сообщить о пожаре администрации учреждения и в ближайшую пожарную часть, приступить к тушению очага возгорания с помощью первичных средств пожаротушения.

6. Требования безопасности по окончании работы.

6.1. Отключить муфельную электропечь от сети и после ее остывания привести в порядок рабочее место.

6.2. Провести влажную уборку помещения, выключить вытяжную вентиляцию.

6.3. Снять спецодежду, тщательно вымыть руки с мылом.

### 6.3.10. Инструкция № 10: Инструкция по технике безопасности при работе на точильном станке

1. Общие требования безопасности.

1.1. К работе на точильном станке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

2.1. Отлетающие осколки.

2.2. Острые кромки, шероховатая поверхность заготовки, инструмента и оборудования.

2.3. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны.

2.4. Повышенная или пониженная влажность воздуха.

2.5. Недостаточная освещенность рабочего места.

3. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

3.1. Костюм хлопчатобумажный, ботинки, очки защитные, диэлектрический резиновый коврик.

4. Требования безопасности перед началом работы.

4.1. Привести в порядок свое рабочее место, верстак должен быть гладким, иметь ограждения, предотвращающее отлетание частиц металла и оборудованным низкоотталкивающим освещением.

4.2. Проверить исправность оборудования, приспособлений и инструмента, ограждений, защитного заземления, вентиляции и местного освещения.

4.3. Рабочий должен соблюдать требования производственной санитарии.

5. Требования безопасности во время работы.

5.1. Работающий на точильном станке должен соблюдать способы и приемы безопасного выполнения работ, правила использования технологического оборудования, приспособлений и инструментов.

5.2. Во время работы электродвигателя не разрешается снимать ограждение на вращающихся частях электродвигателя.

5.3. Рабочий обязан работать находясь на диэлектрическом коврике.

6. Требования безопасности по окончании работы.

6.1. Работник должен соблюдать порядок безопасного отключения, остановки, разборки и отчистки оборудования.

6.2. По окончании работ работник должен привести свое рабочее место в порядок убрать отходы производства.

6.3. По окончании работ работник должен известить руководителя обо всех недостатках, обнаруженных во время работы.

### 6.3.11. Инструкция № 11: Инструкция по технике безопасности при работе на токарном станке по дереву

1. Общие требования безопасности.

1.1. К работе на токарном станке по дереву допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Опасные факторы, оказывающие влияние при выполнении работ.

2.1. Травмирование глаз отлетающей стружкой при работе без защитных очков или без защитного экрана.

2.2. Травмы рук при прикосновении к вращающейся заготовке, а также при неправильном пользовании резцами.

2.3. Вдыхание древесной пыли при отсутствии вентиляции и местных отсосов.

2.4. Травмировние осколками плохо склеенной, косослойной, суковатой древесины.

2.5. Неисправность электрооборудования и заземления его корпуса.

3. Используемые средства индивидуальной защиты.

3.1. Халат хлопчатобумажный, берет, защитные очки, диэлектрический резиновый коврик.

4. Требования безопасности перед началом занятий.

4.1. Привести в порядок рабочее место, надеть спецодежду.

4.2. Проверить заземление станка, его элементы проверить, отрегулировать. Шпиндель должен свободно проворачиваться вручную, а задняя бабка и подручник перемещаться по направляющим легко, без рывков и заеданий. Все болтовые соединения и отдельные элементы крепления проверить в случае ослабления подтянуть. Все места указанные в системе смазки заполнить маслом. Проверить правильность вращения шпинделя. Проверить работу ручного тормоза.

5. Требования безопасности во время работы.

5.1. Включить вытяжную вентиляцию и местные отсосы древесной пыли, надеть защитные очки.

5.2. Полы и рукава одежды работающего должны быть тщательно застегнуты или завязаны.

5.3. Подачу режущего инструмента к заготовке производить после того, как рабочий вал наберет полную скорость вращения.

5.4. Рабочий инструмент к заготовке подавать плавно, без сильного нажима.

5.5. Своевременно подвигать подручник к обрабатываемой детали. Не допускать увеличения зазора более 2-3 мм.

5.6. Не наклонять голову близко к вращающейся детали или инструменту.

5.7. Не передавать и не принимать какие-либо предметы через работающий станок.

5.8. Чистку, обтирку, смазку, а также уборку стружки производить при полной остановке станка.

5.9. Замерять обрабатываемую деталь только после полной остановки ее вращения.

5.10. Не оставлять работающий станок без присмотра.

5.11. При возникновении неисправности в работе станка, затуплении режущего инструмента, а также при неисправности заземления корпуса станка прекратить работу, отвести режущий инструмент от обрабатываемой детали и сообщить об этом педагогу.

5.12. При загорании электрооборудования станка немедленно выключить станок и приступить к тушению очага возгорания углекислотным, порошковым огнетушителем.

6. Требования безопасности по окончании работы.

6.1. Отвести режущий инструмент от обрабатываемой детали и выключить станок.

6.2. Удалить со станка стружку при помощи щетки, не сдувать стружку ртом и не сметать ее рукой.

6.3. Провести влажную уборку помещения, выключить вытяжную вентиляцию и местные отсосы древесной пыли.

6.4. Снять спецодежду и тщательно вымыть руки с мылом.

### 6.3.11. Инструкция № 11: Инструкция по технике безопасности при эксплуатации БПЛА

1. Общие требования безопасности.

Каждый пилот сам несёт ответственность за выполнение правил безопасности полёта. Другие пилоты, находящиеся в зоне полётов, имеют право и обязанность выступать в роли стражей порядка и обеспечивать общую безопасность. Опытный пилот отвечает не только за свою семью и гостей, но и за свои и их действия, которые могут нанести какой-либо ущерб, например, нарушение зоны радио-безопасности и вызванный этим сбой и помехи других моделей. Управляя моделью любого размера и класса необходимо следовать правилам:

1.1. Пилот должен следовать данным правилам техники безопасности, правилам и требованиям, установленными конкретным местом полётов, а также исходить из здравого смысла.

1.2. Своими действиями пилот не может подвергать риску свою или чужую жизнь или имущество (в том числе не разрешено управлять моделью опасным способом).

1.3. Если пилот не уверен в безопасности модели, то запрещен её полёт в присутствии зрителей, в том числе на соревнованиях, санкционированном мероприятии, воздушном шоу или демонстрации полётов. Новую, прошедшую ремонт и т.д. модель необходимо прежде всего испытать без присутствия посторонних лиц, для сведения к минимуму всех возможных рисков.

1.4. Пилоту не разрешено управлять моделью под воздействием алкоголя, наркотиков и прочих веществ и факторов, которые ослабляют реакцию и уменьшают способность принимать решения.

1.5. Не разрешён полёт модели (в том числе стартовать/приземляться/совершать манёвры) над местом, где находятся люди и автомобили, в том числе зрители, прочие соревнующиеся и судьи. В зависимости от класса соревнования данное правило может быть уточнено. В течение всего полёта модель должна оставаться впереди пилота и зрителей за ним. Расстояние между пилотом и зрителями/автомобилями должно составлять по меньшей мере тридцать(30) метров.

1.6. Пилоту не разрешено совершать полёт в неподходящее для этого время и/или без разрешения собственника. В течение полёта модели всегда необходимо следовать требованиям безопасности, установленным собственником лётной площадки/аэродрома.

1.7. При включении передатчика, используемого для управления моделью, необходимо убедиться, что в радиусе (2) двух километров не происходит прочих радиоуправляемых полётов.

1.8. Пилоту не разрешено управлять моделью, которая не соответствует требованиям безопасности.

1.9. Для полётов на аэродроме или вблизи него (в зоне приближения) необходимо разрешение руководителя полётов. Ознакомься с ограничениями действующими для зоны приближения конкретного аэродрома! В большинстве случаев не разрешены полёты выше чем 200 (двести) метров над уровнем моря и ближе чем 50 километров от международного аэродрома.

1.10. Приближаясь к самолёту полного размера или парашютисту, пилот, управляющий моделью, обязан немедленно уступить дорогу и прекратить полёт модели. При необходимости, находящиеся рядом с пилотом модельного самолёта, должны уведомить его об опасности. При полётах на неактивном аэродроме, необходимо учитывать возможность появления самолёта полного размера и его приземления. В подобной ситуации крайне важно немедленно совершить приземление модели и освободить посадочную полосу для посадки самолёта полного размера.

1.11. При необходимости пилот должен использовать для безопасного старта самолёта помощника, при этом позаботиться, чтобы помощник был бы полностью проинструктирован в части общего обращения с моделью, её тестирования, регулирования и перемещения.

1.12. Пилот должен заботиться о том, чтобы никто не стоял на той же линии, что и работающие пропеллеры или перед ними.

2. Общие технические требования:

2.1. Пилоту не разрешено управлять моделью, использующей пропеллер с металлическими лопастями или ротор.

2.2. Запрещено использование отремонтированных или повреждённых пропеллеров и лопастей, они не должны быть использованы ни в каком случае.

2.3. Лопасти и пропеллеры должны быть надёжно закреплены, желательно при помощи гаек с системой блокировки. Особенное внимание необходимо уделять четырёхтактовым моторам, так как возможность их реверсирования и последующего разъединения пропеллера и крепления более велика.

3. Радиоуправляемый полёт.

При управлении полёта радиоуправляемой модели любого класса необходимо следовать следующим правилам поведения:

3.1. Пилоту рекомендуется в начале каждого полётного дня и при каждой смене модели, перед совершением первого полёта совершить наземную проверку связи, чтобы убедиться в работоспособности средств радиоуправления. Также рекомендуется проверить правильность радиопрограммы и правильности направления управления рулём или автоматом наклона вертолёта. Контроль особенно актуален после большого ремонта или для новой модели.

3.2. Пилоту не разрешено управлять полётом модели в присутствии зрителей до того, как он приобретёт достаточный опыт. Исключением является помощник пилота или инструктаж со стороны квалифицированного пилота. Это опасно для зрителей, которые также могут мешать пилоту сосредоточиться.

3.3. Пилоту не разрешено совершать полёт сознательно за пределом поля зрения или управлять полётом модели, если между ним и моделью находиться какой-либо объект.

3.4. Пилоту разрешено использовать только средства радиосвязи, которые используют радиочастоты разрешённые в России. Пилоту не разрешено

включать передатчик не проверив, что частота его действия свободна и разрешена для использования (в том числе на данном мероприятии). Обычно для резервации радиочастот используется кварцевое табло. Пилот, который планирует начать полёт, должен прежде всего убедиться, что его частоту никто не использует, затем зафиксировать свою рабочую частоту на кварцевом табло и только затем включить передатчик.

4. Радиоуправляемый полёт самолётов.

Управляя моделью любого типа, необходимо следовать следующим правилам:

4.1. Пилот обязан совершать первый поворот после взлёта в отдалении о других пилотов, зрителей, зоны парковки. Неразрешено летать над зрителями, зонами парковки, командой и зоной подготовки. См. также п. 1.5.

4.2. При полете нескольких самолетов одновременно, желательно, чтобы пилоты стояли рядом, параллельно со стартовой линией, на пару метров сзади от стороны стартовой линии, где находятся пилоты (в большинстве случаев это означает и по направлению ветра).

4.3. Зона полета самолётов должна располагаться перед пилотами. См. также. 4.2. Самолеты не должны во время полёта попадать в зону за сторону стартовой линии, где находятся пилоты.

4.4. Поток полёта всех самолётов должен быть односторонним, то есть траектории полёта самолётов не могут быть в противоположных направлениях.

4.5. При наличии на приёмнике радиочастот функции (fail-safe) следует данную функцию использовать. Функцию необходимо настроить таким образом, чтобы при возникновении радиопомех мотор переводился в состояние холостых оборотов. Ни в коем случае канал мотора не должен оставаться в положении режима удержания („hold“). Также необходимо обратить внимание, что (после замены сервопривода) ненастроенный или неправильно настроенный fail-safe – это большой риск для безопасности, так как в зависимости от положения сервопривода он может включить мотор на полные обороты!

5. Радиоуправляемый полёт вертолётов.

Управляя полётом модели вертолёта любого класса необходимо следовать правилам поведения:

5.1. Даже правильно собранный вертолёт в какой-то степени вибрирует и поэтому время от времени необходимо проверять крепление винтов. Все металлические резьбовые соединения необходимо при сборке вертолёта соединять, используя специальный резьбовой клей (thread-lock).

5.2. Лопасти ротора необходимо отбалансировать! Запрещено использование лопастей из металла или сломанных/отремонтированных. В виде исключения можно ремонтировать небольшие следы от щебня на лопастях и затем заново отбалансировать лопасти.

5.3. У больших вертолётов необходимо всегда использовать приёмник радиочастот с функцией fail-safe. Функцию необходимо настроить таким образом, чтобы при возникновении радиопомех мотор переводился в состояние холостых оборотов. Ни в коем случае канал газа не должен оставаться в положении режима удержания („hold“). Также необходимо обратить внимание, что (после замены сервопривода) ненастроенный или неправильно настроенный режим fail-safe – это большой риск для безопасности, так как в зависимости от положения сервопривода он может включить мотор на полные обороты!

5.4. При включении вертолёта с мотором внутреннего сгорания необходимо крепко держать голову ротора, во избежание того, чтобы при заводе мотора на полную мощность ротор не начал бы вращаться. Если мотор

заведется таким образом, то необходимо одной рукой крепко держать голову ротора, а другой отсоединить топливный шланг от карбюратора мотора.

5.5. Если используется рукав приёмника радиочастот, то до закрытия рукава желательно включить режим холостого хода (throttlehold), это даёт дополнительную защиту на случай, если при закрытии рукава случайно будет задет рычаг управления.

5.6. Во время полёта вертолёт должен оставаться впереди пилота за воображаемой линией, проходящей через плечи пилота. Судьи, зона подготовки и т.д. всегда должны оставаться позади данной линии.

6. Свободный полёт.

Управляя полётом БПЛА любого класса необходимо следовать правилам поведения:

6.1. Пилот не имеет права производить старт своей модели, если он не находится по меньшей мере в 45 метрах по ветру от зрителей и парковочной зоны.

6.2. Пилот не имеет права производить старт своей модели, если на зоне старта присутствуют посторонние лица кроме пилота, механика и судей.

6.3. Обязанностью пилота является избегать возможных искр или возгорания после того, как фитиль выполнил свою работу. Пилот модели несёт личную ответственность за последствия, которые могут возникнуть.

**Приложение 2. Памятка пилота.**

Обеспечение безопасности до полёта:

1. Убедись, что все детали модели корректно собраны и присоединены: мотор, моторная рама, держатель пропеллера, крылья, стабилизатор, сервоприводы, аккумулятор и приёмник, прочие детали.

2. До включения пульта управления убедись, что право использования данной частоты есть только у тебя, и что у тебя находится отметка данной частоты.

3. Проведи проверку связи. Для этого включи как приёмник, так и передатчик. В состоянии, когда антенна не вытащена, модель должна быть управляема на расстоянии по крайней мере 30 или более шагов. Если заметишь проблемы, то полёт необходимо отложить до выяснения ошибки.

4. До полёта включи как приёмник так и передатчик.

5. Вытащи антенну на полную длину и убедись, что антенна приёмника не повреждена.

6. До полёта следи за направлением старта и приземления других лётчиков и производи взлёт и приземление со своей моделью в том же направлении.

7. Если сила или направление ветра изменились ко времени твоего старта и ли приземления, то обязательно проинформируй других пилотов о процедуре, которую собираешься проводить.

8. До взлёта или приземления ясно проинформируй других пилотов о своих действиях.

9. Никогда не производи старт, приземление или полёт над зрителями или парковочной зоной.

10. После полёта обязательно отнеси обратно обозначение своей частоты, чтобы и другие пилоты смогли начать полёт. Без обозначения частоты включение передатчика на лётной площадке запрещено!!!

11. Не использую частоту разом дольше чем 20 минут, чтобы и другие пилоты смогли провести свои лётные действия.

**Приложение 3. Памятка зрителя.**

Этикет поведения зрителей на лётной площадке:

1. Полёт моделей – это вид технического спорта и самым главным для него является безопасность.

2. Не выходи на территорию старта или приземления, следи за происходящим с безопасного расстояния.

3. На площадке соревнований лётной деятельностью руководит главный судья, и его указания в сфере безопасности полёта необходимо соблюдать.

4. Не разрешай своим домашним животным бегать без поводка и намордника.

5. Весь возникающий мусор необходимо забирать с лётной площадки с собой и уносить в предназначенные для этого пункты сбора мусора.

6. Обязательно следи за своими детьми, чтобы никто из них не выбегал на зоны старта, приземления и полёта.

7. Нельзя подходить к заводящейся или катящейся модели.

8. Куски работающего разбитого пропеллера самолёта или лопасти вертолёта могут нанести серьёзные повреждения на расстоянии пары десятков метров.

9. Никогда не переступай через модель и не позволяй это делать свои близким. Мимо модели всегда проходят рядом, не зависимо от её размера и формы.

10. Не лови модель во время полёта – она гораздо более хрупкая, чем кажется!

11. Не пытайся сам высвободить модель, запутавшуюся в ветках дерева или кустах – это далеко не простое занятие!

12. Транспортировка модели – это действие, требующее особенных умений, при ветреной погоде модель может вылететь из рук и затем разбиться!

# 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

## 7.1. Система текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Обучающиеся имеют право пробного доступа на любой уровень образовательной программы. Вводный модуль (Линия 0) является инвариантным, рекомендованным для обязательного обучения перед началом системной самостоятельной работы в команде. Диагностика готовности обучения в углубленном модуле включает в себя беседу с педагогом на предмет мотивационной, личностной готовности и демонстрация портфолио обучающегося на предмет участия в конкурсных мероприятиях технической направленности.

С целью диагностики успешности проектной работы педагог осуществляет текущий контроль в виде scrum- и sprint-сессий. Текущий контроль успеваемости носит без отметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

С целью определения уровня достижения планируемых компетенций в процессе освоения образовательной программы проводится промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация обучающихся проводится комплексно по освоению программы два раза в течение учебного года: в декабре по итогам полугодия и в июне по итогам учебного года; а также по итогам освоения каждого краткосрочного модуля. Формы промежуточной аттестации определены учебным планом. Конкретные проверочные задания промежуточной аттестации разрабатывает педагог по каждой дисциплине с учетом заявленных требований к знаниям и умениям. В ходе промежуточной аттестации педагог определяет уровень достижения планируемых предметных результатов: высокий, средний, низкий. Успешная проектная работа в группе под руководством педагога и демонстрация результатов в ходе конкурсных мероприятий служит основанием для перевода обучающихся с одного уровня образовательной программы на следующий.

В случае завершения обучения по программе (не ранее чем после базового уровня) промежуточная аттестация обучающегося является итоговой. Свидетельство об освоении программы может быть выдано обучающимся, успешно прошедшим итоговую аттестацию.

В целом процедура аттестации подробнее изложена в Положении об аттестации обучающихся в ГАУ ДО ТО «Дворец творчества и спорта «Пионер».

Таблица 1

Промежуточная и итоговая аттестация обучающихся

| №п/п | ФИО | Посещаемость в % соотношении | Кол-во набранных баллов по итогам работы над кейсами (от 1 до 10 баллов) | Сформир-ть soft skillsсогласно перечня рабочей программы (от 1 до 10 баллов) | Сформир-ть hard skills согласно перечня рабочей программы (от 1 до 10 баллов) | Участие в конкурсах и соревнованиях |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

**Универсальные компетенции(Soft Skills):**

– умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;

– наличие высокого познавательного интереса учащихся,

– умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

– умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
– наличие критического мышления;
– проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
– способность творчески решать технические задачи;
– готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
– способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

**Предметные компетенции (Hard Skills):**

– знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
– знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
– знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
– знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
– знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
– знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
– знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
– знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтеке, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
– знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Освоение учащимися основ современных методов реализации проектов;

– навыки проектной деятельности;
– навыки планирования работ и постановки задач;
– навыки научно-исследовательской деятельности;
– навыки инженерного и системного мышления.

## 7.2. Критерии экспертной оценки проектных и исследовательских работ

1. Новизна и актуальность выбранного решения.
2. Глубина проработки выбранной темы.
3. Уровень сложности проекта.
4. Техническая составляющая проекта.
5. Уровень визуализации и технической реализации проекта.
6. Наглядность и эстетическое оформление проекта.
7. Научность и доступность изложения содержания проекта.
8. Аргументированность, логичность, последовательность изложения презентации проекта.
9. Практическое применение проекта.

## 1.1. Показатели сформированности softи hard skills

| Уровень | Описание поведенческих проявлений |
|---|---|
| 1 уровень - недостаточный | Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать. |
| 2 уровень – развивающийся | - Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка.<br>- Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике. |
| 3 уровень – опытный пользователь | - Обучающийся полностью освоил данный навык.<br>- Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях. |
| 4 уровень – продвинутый пользователь | - Особо высокая степень развития навыка.<br>- Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности. |
| 5 уровень – мастерство | - Уровень развития навыка при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников.<br>- Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка. |

Участие в мероприятиях ДТ «Кванториум», в том числе соревнования, выставки, олимпиады.

## Перечень информационного и материально-технического обеспечения реализации программы

*а) Описание функциональных зон детского технопарка*

Основными функциональными зонами в детском технопарке «Кванториум» являются:

10. Специализированный цех высокотехнологичного оборудования общего пользования (Hi-Tech цех), спроектированный с учетом оптимизации используемого оборудования всеми технологическими направлениями образовательного процесса.
11. Медиатека с высокоскоростным интернет, доступом в ведущие библиотеки региона и страны, а также оборудованием для видеоконференцсвязи.
12. Лаборатории, соответствующие технической направленности: Автоквантум, Аэроквантум, IT-квантум, Промдизайн, Робоквантум).

*б) Перечень оборудования, необходимого и расходных материалов для реализации программы (инфраструктурные листы)*

**АЭРОКВАНТУМ**

Перечень необходимого оборудования и расходных материалов на Аэроквантум из расчёта на 1 группу:

Для успешного выполнения кейсов потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведено из расчета продолжительности образовательной программы (72 часа) и количественного состава группы

обучающихся (14 человек). Распределение комплектов оборудования и материалов – 1 комплект на 2 обучающихся.

1. Компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), ПО для настройки полётных контроллеров QGroundControl или MissionPlanner, компьютеры (ноутбуки) должны быть подключены к единой Wi-Fi-сети с доступом в Интернет;

2. Презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект; флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;

3. Учебно-методический комплекс квадрокоптера «Клевер» – 7 шт.;

4. Ресурсный набор - 7 шт.;

5. Плоскогубцы – 7 шт.;

6. Очиститель изоляции – 7 шт.;

7. Паяльная станция - 7 шт.;

8. Распечатанные материалы кейсов – 7 шт.;

9. Распечатанные рабочие тетради кейсов – 14 шт.

Работа над кейсом должна производиться в хорошо освещенном, просторном, проветриваемом помещении. Каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером (ноутбуком) двух обучающихся и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства.

**РОБОКВАНТУМ**

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика; Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14. Линия 0

1. Набор простых механизмов – 15 шт.
2. Лампа светодиодная – 15 шт.
3. Е мотор – 15 шт.
4. Космос и Аэропорт – 2 шт.
5. Общественный и муниципальный транспорт – 2 шт.
6. Набор «Технология и физика» – 15 шт.
7. Дополнительный набор «Возобновляемые источники энергии» – 15 шт.
8. Дополнительный набор «Пневматика» – 15 шт.
9. Аккумуляторная батарея PF – 15 шт.
10. Большой мотор – 15 шт.
11. Дополнительный кабель 20 см – 15 шт.
12. Дополнительный кабель 50 см – 15 шт.
13. Базовый набор для изучения робототехники – 15 шт.
14. Ресурсный набор для изучения робототехники – 8 шт.
15. Датчик цвета – 15 шт.
16. Ультразвуковой датчик – 15 шт.
17. Датчик температуры – 15 шт. • ИК-маяк – 5 шт.
18. ИК-датчик – 5 шт.
19. Набор соединительных кабелей – 5 шт.
20. Зарядное устройство постоянного тока 10В – 10 шт.
21. Дополнительный набор «Космические проекты» – 1 шт.

22. Образовательный комплект автономных робототехнических систем – 5 шт.

23. Учебный набор программируемых робототехнических платформ – 6 шт.

24. Кибернетический конструктор по робототехнике – 6 шт.

25. Общеобразовательный набор для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров. – 12 шт.

26. Ресурсный набор №1 к общеобразовательному набору для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров – 12 шт.

27. Универсальный многофункциональный колесный робототехнической комплект – 1 шт.

28. Базовый робототехнический комплект для изучения мобильных роботов со сложной кинематикой – 6 шт.

29. Ресурсный робототехнический комплект для изучения мобильных роботов со сложной кинематикой – 3 шт.

30. Общеобразовательный конструктор для практического изучения принципов создания электронных устройств на основе электронных компонентов и программируемых контроллеров – 12 шт.

Дополнительное оборудование и инструменты:

1. Вентилятор настольный – 3 шт.
2. Настольный светильник с лампой накаливания – 3 шт.
3. Коробки для хранения деталей (6 шт.) – 1 шт.
4. Секундомер – 5 шт.
5. Весы электронные с широким основанием – 1 шт.
6. Рулетка 5 м. – 2 шт.
7. Набор ручных инструментов – 1 шт.
8. Паяльная станция 3 в 1 – 1 шт.

**ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН:**

Для успешного выполнения кейсов потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведен из расчета продолжительности образовательной программы (72 часа) и количественного состава группы обучающихся (14 человек):

**Учебное оборудование:**

3D-принтер – 5 шт.
3D-ручка – 10 шт.
Набор маркеров B `COPIC` (72 шт) - 2 шт.
Заправки к маркерам профессиональным COPIC - 72 шт.
Коврики для резки бумаги А3 - 15 шт.
Линейка металлическая 500 мм. - 15 шт.
Линейка металлическая 1000 мм. -2 шт.
Гипсовые фигуры (Набор из 7-и предметов `Геометрические тела`) - 1 шт.
Гипсовые фигуры (Орнамент № 22) - 1 шт.
Клеевой пистолет 11 мм. - 3 шт.
Нож макетный 18 мм. - 15 шт.
Ножницы- 15 шт.

Гипсовыефигуры (Орнамент № 10) - 1 шт.

Книга: KoosEissen, RoselienSteur «Sketching: Drawing Techniques for Product Designers» / Hardcover 2009 - 1шт.

Книга: Kevin Henry «Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design)» / Paperback 2012- 1шт.

Книга: Rob Thompson «Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides)»- 1шт.

Книга: Rob Thompson «Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides)»- 1шт.

Книга: Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров- 1шт.

Книга: 100 новых главных принципов дизайна - 1 шт.

Книга: Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах - 1 шт.

Книга: Чему вас не научат в дизайн-школе - 1 шт.

Книга: Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу - 1 шт.

Книга: 1000 Product Designs: Form, Function, and Technology from Around the World - 1 шт.

Книга: 360° Industrial Design - 1 шт.

Фотоаппарат- 1 шт.

Объектив для фотоаппарата - 1 шт.

Штатив для фотокамеры - 1 шт.

Комплект осветительного оборудования - 1 шт.

Магнитно-маркерная доска - 1 шт.

Флипчарт - 1 шт.

Презентационное оборудование Интерактивная доска или проектор - 1 шт.

**Компьютерное оборудование:**

Графическая станция - 15 шт.

Интерактивный дисплей - 8 шт.

Графический планшет - 7 шт.

Монитор 22- 24 - 7 шт.

**Программное обеспечение:**

Офисное программное обеспечение - 15 шт.

AdobeCreativeCloud для учащихся и преподавателей - 15 шт.

Autodesk Fusion 360 - 15 шт.

Autodesk VRED - 15 шт.

**Расходные материалы**

Комплект письменных принадлежностей маркетной доски - 2 шт.

Бумага А4 для рисования и распечатки - 4 шт.

Бумага А3 для рисования - 4 шт.

Набор простых карандашей -15 шт.

Набор цветных карандашей - 2 шт.

Набор черных шариковых ручек - 1 шт.

Лезвия для ножа сменные 18 мм. - 1 шт.

Клей ПВА - 12 шт.

Клей карандаш - 30 шт.

Скотч матовый - 30 шт.

Скотч прозрачный - 15 шт.

Скотч бумажный - 30 шт.

Скотч двусторонний - 20 шт.

Картон для макетирования - 30 шт.

Гофркартон для макетирования - 30 шт.

PLA пластик 1,75 REC черный 0,75 кг - 3 шт.

PLA пластик 1,75 REC белый 0,75 кг - 3 шт.

PLA пластик 1,75 REC оранжевый 0,75 кг - 1 шт.
PLA пластик 1,75 REC бирюзовый 0,75 кг -1 шт.
Цветной набор PLA для 3D-ручки – 5 шт.

**АВТОКВАНТУМ:**

**Обязательное учебное оборудование**

Разрезная модель "Двухтактный двигатель мопеда" шт. 1
Разрезная модель "Четырехтактный двигатель, малогабаритный" шт. 1
Двигатель легкового автомобиля среднего класса иностранного производства в сборе с автоматической коробкой передач (агрегаты в разрезе) с электромеханическим приводом шт. 1
Функциональная модель электрического привода шт. 1
Стенд-тренажер «Модель передней оси автомобиля» шт. 1
Демонстрационный стенд "Регулировка схождения колёс" шт. 1
Демонстрационный стенд "Рычаги подвески разной длины" шт. 1
Демонстрационный стенд "Геометрия рулевого управления" шт. 1
Демонстрационный стенд "Регулируемые углы установки колес" шт. 1
Демонстрационный стенд «Рулевое колесо. Ось руля»шт. 1
Демонстрационный стенд "Углы установки колеса"шт. 1
Демонстрационный стенд "Плечо обката" шт. 1
Комплект механизмов «Структурный анализ машин, механизмов и мехатронных устройств» шт. 1
Учебный набор "Простые механизмы" шт. 16
Учебный набор "Технология и основы механики" шт. 16
Дополнительный набор "Пневматика" шт. 8
Ресурсный набор с электромоторами шт. 8
Модель для сборки автомобиля, с радиоуправлением шт. 2
Робототехнический конструктор шт. 8
Ресурсный набор к робототехническому конструктору шт. 8
Аккумуляторная батарея шт. 8
Зарядное устройство постоянного тока 10В шт. 8
ИК-датчик шт. 8
Набор соединительных кабелей шт. 4
Набор "Альтернативные источники энергии (5 видов). Солнечная, ветровая, топливные элементы, гидроэлектроэнергия, термальная" с источником питания и измерительными инструментами в кейсе шт. 8
Комплект для проведения опытов в области альтернативной энергетики. Тип 2 шт. 2
Комплект для проведения опытов в области альтернативной энергетики. Тип 3 шт. 3
Генератор водорода для заправки металлогидридных картриджей шт. 2
Генератор водорода повышенной мощности шт. 1
Настольно-напольная игра (магнитно-маркерный макет) "Азбука дорог" шт. 1
Комплект тематических магнитов "Модели автомобилей" шт. 1
Комплект тематических магнитов "Дорожные знаки" шт. 1
Доска магнитно-маркерная комбинированная, панорамная, трехэлементная "Азбука дорожного движения" шт. 1

**Проектная деятельность**

Система практического использования топливных элементов: Модель гибридного автомобиля с генератором водорода шт. 1
Научно-методический стенд по Водородной энергетике шт. 1 Учебный стенд "Шасси" шт. 1

Учебный стенд «Система регулирования динамики автомобиля (ABS, EDS, ASR, ESP)» шт. 1

Kit-Комплект для сборки беспилотного транспортного средства шт. 1

Мотор-колесо МК XOFO 26" 500 - 1500 W шт. 4

Мотор-колесо G-S001 14" 48В 500Вт шт. 4

Участие в соревнованиях и олимпиадах Образовательный комплект для сборки модели робомобиля М 1:10 для участия в соревнованиях "Роботраффик" шт. 2

Образовательный комплект для сборки модели автомобиля М1:8 с системой дистанционного видеопилотирования и очками виртуальной реальности шт. 2

Образовательный комплект для сборки модели робомобиля с техническим зрением М 1:10 для участия в соревнованиях шт. 2

Набор оборудования для FPV-управления шт. 2

**Лабораторное оборудование (проектное)**

Аэродинамическая труба для моделей автомобиля М1:10 шт. 1

Весы электронные торговые, до 10кг 1

**Приборы и инструменты для ведения проектной деятельности**

Набор ручных инструментов шт. 16

Тележка с комплектом инструмента для автосервиса шт. 1

Комплект ручного инструмента 150 предметов компл. 2 Штангенциркуль цифровой 150 мм шт. 10

Штангенциркуль разметочный 300 мм шт. 5

Штангенциркуль с цифровым отсчетным устройством шт. 1

Нутромер шт. 5

Твердомер резины и пластика по Шору шт. 1

Инфракрасный термометр шт. 1

Твердомер ультразвуковой шт. 1

Реноватор шт. 3

Фен строительный шт. 1

Шлифовальная машина вибрационная 125 мм шт. 1

Бормашина шт. 5

Клеевой пистолет шт. 8

Прямоугольный магнитный лоток шт. 16

Шлифок длинный 70х390мм шт. 16

Шлифок короткий шт. 16

Шлифок средний шт. 16

Набор из 15 фасонных шлифков разных профилей шт. 3

Пылесос строительный шт. 2

Промышленный пылесос шт. 1

**Оргтехника, оснащение класса**

Ноутбук шт. 17

Мышка для ноутбука шт. 17

Интерактивный комплект шт. 1

Напольная мобильная стойка для интерактивных досок с площадкой для крепления проекторов к стойке шт. 1

МФУ (Копир, принтер, сканер), А4, ч/б, лазерный шт. 1

Документ-камера шт. 1

Вебкамера USB шт. 1

Колонки для компьютера шт. 1

USB Flashdrive не менее 16 Гб шт. 16

SD карта памяти не менее 8 Гб шт. 16

Тележка для зарядки и хранения ноутбуков шт. 1

**Программное обеспечение**

Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия) лицензия 17

Программное обеспечение LabView лицензия 1

**Расходные материалы для учебного класса**

Набор с запасными частями «Машины и механизмы» 1 шт. 2

Набор с запасными частями «Машины и механизмы» 2 шт. 2

Набор с запасными частями «Резиновые кольца и приводы» шт. 2

Набор с запасными частями LME 1 шт. 2

Набор с запасными частями LME 6 шт. 2

Полный комплект запасных частей для радиоуправляемого автомобиля 1:8 шт. 2

Полный комплект запасных частей для радиоуправляемого автомобиля 1:10 шт. 4

Сменная шина для радиоуправляемого автомобиля шт. 16

Диски колёс шт. 32 Смазка д/дифференциала PD1164 шт. 20

**Расходные материалы для практических занятий**

Бумага наждачная водостойкая, набор комплект10

Лак по дереву л 15

Краски алкидные и водоэмульсионные по дереву л 15

Фанера толщиной от 3мм до 12мм набор 1

Конструктор "Эвольвектор" Уровень №1.Стартовый набор шт. 16

Arduino super starter kit (UNO R3 + модулиикомпоненты) шт. 16

Стержни для клеевого пистолета шт. 500

Сборная модель танка Т-34-85 шт. 1

Сборная модель погрузчика шт. 1

Сборная модель грузовика шт. 1

Дополнение к грузовику UGM-11 шт. 1

Сборная модель трамвая с рельсами шт. 1

Сборная модель комбайна шт. 1

Сборная модель трактора шт. 1

Сборная модель пневматического двигателя шт. 1

Мешки для пылесосов шт. 10

Фильтр для пылесосов шт. 2

**ИТ – квантум**

Для успешного выполнения кейсов потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведен из расчета продолжительности образовательной программы (72 часа) и количественного состава группы обучающихся (14 человек). Распределение комплектов оборудования и материалов – 1 комплект на 2 обучающихся: • работа над кейсом должна производиться в хорошо освещенном, просторном, проветриваемом помещении;

• компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), среда разработки Arduino IDE (версия не ниже 1.6.10), пакет офисных программ MS Office – 7 шт.;

• смартфоны (или планшеты) с ОС «Android» (версия не ниже 3.4), объемом памяти не менее 2 ГБ, оборудованные Wi-Fi - и Bluetooth-модулями (совместимыми с используемыми в комплекте деталей Bluetooth-модулями для занятий)– 7 шт.;

• компьютеры (ноутбуки) и смартфоны(планшеты) должны быть подключены к единой Wi-Fi-сети с доступом в Интернет;

• презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект;

• флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;

• каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером (ноутбуком) двух обучающихся и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства;

• комплект деталей для кейса «Интеллектуальная кормушка для рыб» версия 1.0 – 7 шт.;

• комплект деталей для кейса «Интеллектуальный агрокомплекс» версия 1.0 – 7 шт.;

• комплект деталей для кейса «Кормушка для рыб с календарем» – 7 шт.;

• комплект деталей для кейса «Интерактивный AI-агроном» – 7 шт.;

• плоскогубцы – 7 шт.;

• отвертка крестовая – 7 шт.;

• инструмент режущий (ножницы, кусачки) – 7 шт.;

• большая картонная коробка (30 х 20 см) или аквариум с прямыми стенками – 1-3 шт.;

• корм для рыб в виде мелких и крупных гранул – 1-3 упаковки;

• большая картонная коробка (60 х 40 см) – 7 шт.;

• пластиковый лоток с землей для рассады – 7 шт.;

• емкость с водой, глубиной не менее 15 сантиметров – 7 шт.;

• распечатанные материалы кейсов №1, №2, №3 и №4 – 7 шт.;

• распечатанные рабочие тетради кейсов №1, №2, №3 и №4 – 14 шт.

*г) Список интернет-ресурсов для педагогов*

**АЭРОКВАНТУМ:**

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. №8 Режим доступа: http://engbul.bmstu.ru/doc/723331. html

2. Ефимов. Е. Программируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/227425/

3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/ yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf

4. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016.

5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html

6. Валерий Яценков: Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика". http://www.ozon.ru/context/ detail/id/135412298/

**РОБОКВАНТУМ:**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.

2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
4. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
5. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
6. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

**ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН:**

1. Адриан Шонесси «Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу» / Питер
2. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе» / Рипол Классик
3. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах» / Питер
4. Жанна Лидтка, Тим Огилви «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров» / Манн, Иванов и Фербер
5. KoosEissen, RoselienSteur «Sketching: Drawing Techniques for Product Designers» / Hardcover 2009
6. Kevin Henry «Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design)» / Paperback 2012
7. BjarkiHallgrimsson «Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills)» / Paperback 2012
8. Kurt Hanks, Larry Belliston «Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas»
9. Jim Lesko «Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide»
10. Rob Thompson «Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides)»
11. Rob Thompson «Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides)»
12. Rob Thompson, Martin Thompson « Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides)»
13. Susan Weinschenk «100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter)»
14. Jennifer Hudson «Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture»
15. http://designet.ru/
16. http://www.cardesign.ru/
17. https://www.behance.net/
18. http://www.notcot.org/
19. http://mocoloco.com/

**АВТОКВАНТУМ:**

1. Агейкин Я. С., Вольская Н. С., Чичекин И. В. Оценка эксплуатационных свойств автомобиля / Я. С. Агейкин, Н. С. Вольская, И. В. Чичекин – М.: МГИУ, 2007.
2. Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. – М.: Форум, 2015 – 352с.
3. Бойков В. (ред.) Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Эргономика и дизайн: Учебное пособие / Бойков В. – М.: Инфра-М, 2015. – 350с.
4. Вахламов В. К. «Автомобили: Эксплуатационные свойства: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Академия, 2005. — 240 с
5. Гребнев В., Поливаев О., Ворохобин А.Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства / Гребнев В., Поливаев О., Ворохобин А. – М.: КноРус, 2013 – 260с.
6. Доенин В. Адаптация транспортных процессов / Доенин В. – М.: Спутник+, 2009. – 219с.
7. Доенин В. Моделирование транспортных процессов и систем / Доенин В. – М.: Спутник+, 2012. – 288с.
8. Долматовский Ю.А. Беседы об автомобиле/ Ю.А. Долматовский – М.: Молодая гвардия, 1976.
9. Евстигнеев, И. А. Интеллектуальные транспортные системы на автомобильных дорогах федерального значения России. — М. : Перо, 2015. — 164 с.
10. Канунников С. Отечественные автомобили 1896-2000. Издание второе, переработанное и дополненное / Канунников С. – М.: За рулем ЗАО ЮЖИ, 2009. – 504с.
11. Коваленко, О.Л. Электронные системы автомобилей: учебное пособие / О.Л. Коваленко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. - Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. - 80 с
12. Милославская С., Почаев Ю. Транспортные системы и технологии перевозок. Учебное пособие / Милославская С., Почаев Ю. – М.: Инфра-М, 2015. - 116с.
13. Набоких В.А. Испытания автомобиля / В. А. Набоких– М.: Форум, 2015. – 224с.
14. Набоких В. А. Системы электроники и автоматики автомобилей : В. А. Набоких. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 204 с
15. Овсянников Е. Бортовые источники и накопители энергии автотранспортных средств с тяговыми электроприводами / Овсянников Е. – М.: Форум, 2016. – 280с.
16. Пачурин Г. В., Кудрявцев С. М., Соловьев Д. В., Наумов В. И. Кузов современного автомобиля. Материалы, проектирование и производство. Учебное пособие / Г. В. Пачурин, С. М. Кудрявцев, Д. В. Соловьев, В. И. Наумов – Спб.: Лань, 2016. – 316с.
17. Пугачёв И.Н., Горев А.Э., Олещенко Е.М. Организация и безопасность дорожного движения : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Н. Пугачёв, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 272 с.
18. Савич Е., Капустин В. Системы безопасности автомобилей. Учебное пособие / Савич Е., Капустин В. – М.: Инфра-М, 2016. – 445с.
19. Степанов И.С., Покровский Ю.Ю., Ломакин В.В., Ю.Г. Москалева Влияние элементов системы водитель - автомобиль - дорога – среда на безопасность дорожного движения: Учебное пособие – М.: МГТУ «МАМИ», 2011. – 171
20. Дороги автомобильные общего пользования. Требования к размещению объектов дорожного и придорожного сервиса. ГОСТ Р 52051-2003

Механические транспортные средства и прицепы. Классификации и определенияПубликации в журналах О. Г. Кокаев, О. Ю. Лукомская., Самоорганизация транспортных процессов: модели и приложения. /Мир транспорта – 2009г., №3. 4-13сс.

21. Кочнев Е. Там, где кончается асфальт / Евгений Кочнев // «Техника-молодежи», 1977. №10, с.48-49, 61
22. В. В. ЗЫРЯНОВ, В. Г. КОЧЕРГА, М. Н. ПОЗДНЯКОВ. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения http://rostransport.com/transportrf/ pdf/32/54-59.pdf
23. Интеллектуальные транспортные системы. НИС ГЛОНАС. http://www.nis-glonass.ru/products/intellektualnye_ transportnye_sistemy/
24. Котиев Г.О., Дьяков А.С.. Метод разработки ходовых систем высокоподвижных безэкипажных наземных транспортных средств: Известия ЮФУ http://www.universalmechanism.com/ index/download/diakov.pdf
25. Максим Ситников. Komatsu представила карьерный самосвал-робот. Техкульт. https://www.techcult.ru/technics/3557robot-samosval-komatsu
26. Рябоконь Ю.А., Зайцев К.В., Организация и безопасность движения, - Омск, - 49с http://bek.sibadi.org/fulltext/ed1353.pdf
27. Телематические и интеллектуальные транспортные системы. НИИАТ. http://www.niiat.ru/activity/intellektualnyetransportnye-sistemy/

**ИТ – квантум**

1. СоммерУлли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
2. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.
3. Программирование Ардуино. – Режим доступа: http://www. http://arduino.ru/Reference. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544с.
4. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: http://wiki.amperka.ru/
5. Теоретический материал по аквариумистике. – Режим доступа: http://akvariumnyerybki.ru/
6. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.

**Приложение**

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Автоквантум»

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Аэроквантум»

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робоквантум»

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «IT - квантум»

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Промышленный дизайн»

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Hi-tech цех»