



Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования «Дом детского творчества» г. Тобольска

4 микрорайон, стр. 54, г. Тобольск, Тюменская область, 626150 тел./ факс (3456)26-26-54,
E-mail: ddt_tobolsk@mail.ru, сайт: www.ddttob.ru

Утверждена руководителем структурного
подразделения МАУ ДО ДДТ г. Тобольска
«Детский технопарк «Кванториум-
Тобольск» Л.М.Якушевой, приказ №1-УД
от 10.06.2019

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Наноквантум»

Возраст обучающихся: 13 – 18 лет
Нормативный срок освоения программы: 1 год

Составитель: Рыбко Н.И.,
педагог дополнительного образования,
МАУ ДО ДДТ г. Тобольска
(СП ДТ «Кванториум-Тобольски»)

Принята на заседании методического совета
Протокол №1 от 03.06.2019 г.

г. Тобольск

Оглавление

1. Аннотация	3
2. Пояснительная записка	3
3. Цель и задачи, ожидаемый результат	5
4. Организационно-педагогические условия	9
5. Учебный план	10
6. Календарно-тематическое планирование	15
7. Материально-техническое обеспечение	20
8. Информационное обеспечение	20
9. Расчет кадрового обеспечения	22
10. Методические материалы	22
11. Оценочные материалы	24
Приложение 1. Требования техники безопасности в процессе реализации программы	28

1. Аннотация

В Наноквантуме обучающиеся знакомятся с наноматериалами, узнают о методах получения нанопорошков и нанослоёв, учатся исследовать и модифицировать поверхность материалов, используя высокоточное оборудование.

2. Пояснительная записка

Программа «Наноквантум» составлена согласно требованиям Федерального Закона РФ от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в РФ», статья 2 и Приказа Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006г. № 06-1844, г. Москва «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» учебного пособия «Наноквантум тулkit» ФГАУ «Фонд новых форм развития образования».

Программа ориентирована на обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации. Соответствует научно-технической направленности и современным образовательным технологиям, отраженным в принципах обучения (индивидуальности, доступности, преемственности, результативности); формах и методах обучения (активных методах дистанционного обучения, дифференцированного обучения, занятиях, конкурсах, соревнованиях, экскурсиях, походах и т.д.). Программа направлена на развитие мотивации личности ребенка к познанию и творчеству, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и профилактику асоциального поведения.

Интерес к наноразмерным системам, то есть системам, один из компонентов которых имеет размер, лежащий в диапазоне (1 – 100) нм хотя бы по одному из измерений, обусловлен появлением новых качеств, которые не удастся реализовать ни на атомно-молекулярном уровне, ни на макроскопическом объемном уровне вещества. Вопросы создания и применения наноразмерных материалов становятся все более актуальными по мере развития тенденции минимизации технических и информационно-технических систем и обретения ими принципиально новых функциональных характеристик. На данном этапе технического развития чрезвычайно важными и перспективными являются технологии синтеза и производства наноматериалов. Накопившийся опыт по синтезу наночастиц и созданию материалов на их основе, а также прогресс методов и инструментов их диагностики позволяет провести обобщение и наметить пути поиска новых решений в этой инновационной области знаний.

Программа разработана для учреждений дополнительного образования, реализуется в рамках объединения и предназначена для мальчиков и девочек возраста 13–18 лет. Программа разноуровневая и рассчитана на один год

обучения. Учебный процесс строится на основании психологических особенностей воспитанников, путем постепенного усложнения материала, от простого к сложному.

Программа состоит из трех модулей

1 модуль - вводный: 72 часа, 18 недель (4 мес.), 2 раза по 2 часа в неделю, групповое обучение (группа до 14 человек);

2 модуль - углубленный: 72 часа, 12 недель (3 мес.), 2 раза по 3 часа в неделю, групповое обучение (группа до 14 человек);

3 модуль - проектный: 72 часа, 12 недель (3 мес.), 2 раза по 3 часа в неделю, групповое обучение (группа до 14 человек).

Актуальность программы

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.

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.

Новизна программы

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.

Данная программа является **педагогически целесообразной** в виду нескольких причин: систематизируются и значительно расширяются теоретические и практические знания по работе с высокотехнологичным

оборудованием, ориентирует детей на профессию будущего из «Атласа новых профессий».

Отличительные особенности программы

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.

3.Цель и задачи, ожидаемый результат

Цель программы: овладение школьниками современными представлениями о наноматериалах и наносистемах, а также возможностями их использования при создании наукоемкой продукции.

Задачи программы:

- освоение школьниками терминологии и основных понятий, связанных с наноматериалами и нанотехнологиями;
- осмысление школьниками основных отличительных особенностей материалов, находящихся в наносостоянии;
- освоение основных методов получения наноматериалов и наноструктур;
- формирование представлений о перспективах развития методов получения наноматериалов и наноструктур;
- формирование у школьников системных знаний о методах и технологиях получения наноразмерных систем и их практической реализации на предприятиях для повышения устойчивости и конкурентоспособности инновационного бизнеса
- формирование у школьников системных знаний о физических основах, инструментальных принципах и диагностических возможностях методов сканирующей зондовой микроскопии, спектроскопии и литографии (СЗМ СЛ), являющегося одним из базовых методов современной нанодиагностики;
- овладение школьниками современными представлениями об основных приборах и методах нанодиагностики и их аналитических возможностях;
- овладение школьниками навыками проектной деятельности, их подготовка в области проектной деятельности на современном уровне;
- вовлечение в научно-техническое творчество школьников;
- выявление и поддержка школьников и их коллективов, участвующих в проектной деятельности по нанотехнологиям;

- развитие методических материалов для школьных педагогов и всех лиц, заинтересованных в реализации проектной деятельности школьников;
- популяризация научно-технических знаний;
- выработка у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений, докладов.

Контроль результативности учебного процесса

В процессе обучения проводятся разные виды контроля над результативностью усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося.

Периодический контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде викторин и конкурсов.

Форма итоговой аттестации: публичное выступление с демонстрацией проектной работы.

Ожидаемые результаты

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 (softskills) -воспитание и развитие личностных качеств и ценностных отношений обучающихся.

Предметные (предпрофессиональные инженерные) компетенции (hardskills) 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 (softskills), 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 softskills:

- 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.

Предметные (предпрофессиональные) компетенции (HardSkills):

- отличительные особенности наносостояния материалов;
- основные параметры, определяющие свойства нанообъектов, методы и приборы их характеристики;
- классификацию, возможности и назначение основных методов получения наноматериалов;
- технологическое оборудование и основные методы получения нанопорошков, нанослоев и компактных наноматериалов;
- основы обработки наноструктурированных материалов; методов и технологии получения нанкомпозитов;
- умение анализировать и предсказывать тенденции развития сегмента рынка продукции на основе наноразмерных систем;
- знание основных параметров, определяющих свойства нанообъектов, методов и приборов их характеристики;
- понимание принципов, заложенных в конструкции и программное обеспечение СЗМ;
- навыки работы на СЗМ различных типов;
- умение выбирать оптимальные расходные материалы;
- навыки анализа данных, полученных с помощью СЗМ.

Универсальные (социальные) компетенции (SoftSkills):

- Присвоение культуры проектной деятельности, в т.ч. культуры междисциплинарной 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.

4. Организационно-педагогические условия

Возраст детей и сроки реализации программы, наполняемость групп

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Возраст детей 13 – 18 лет.

Режим занятий следующий:

1 модуль - вводный: 72 часа, 18 недель (4 мес.), 2 раза по 2 часа в неделю, групповое обучение (группа до 14 человек);

2 модуль - углубленный: 72 часа, 12 недель (3 мес.), 2 раза по 3 часа в неделю, групповое обучение (группа до 14 человек);

3 модуль - проектный: 72 часа, 12 недель (3 мес.), 2 раза по 3 часа в неделю, групповое обучение (группа до 14 человек).

В зависимости от индивидуальных интересов и общего развития воспитанников педагог может изменить количество часов, отведённых на изучение той или иной темы, или исключить отдельные вопросы из предлагаемой программы.

Наполняемость группы – 10 – 14 человек. Состав группы постоянный, набор детей свободный. Зачисление в объединение проводится по заявлениям родителей.

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.

Формы и режим занятий.

Форма занятий – групповая.

Занятия комбинированные: состоят из теоретической и практической частей. Так как программа ориентирована на большой объем практических занятий с использованием высокотехнологичного оборудования: организационные моменты, проветривания помещения, перемены, перерывы, во время которых выполняются физические упражнения для профилактики общего утомления.

Программа включает в себя следующие **формы занятий**: практическое занятие; занятие – соревнование; экскурсия; Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны); консультация; выставка.

Кадры: педагогические кадры данного кванта должны иметь базовое инженерное образование, пройти курсы повышения квалификации у Федерального оператора сети детских технопарков «Кванториум» не реже 2-х раз в год.

Финансирование: средства муниципального бюджета.

5. Учебный план

Календарный учебный график

Наименование группы год обучения	Срок учебного года (продолжительность обучения)	Кол-во занятий в неделю, продолжительность одного занятия (мин.)	Наименование дисциплины (модуля)	Все го ак. ч. в год	Кол-во ак. ч. В неделю
Линия 0 (группа 1,2,3)	с 1 сентября по 23 декабря (18 уч. недель)	4 занятия по 40 мин. (4ак. ч.)	Вводный модуль	72	4
Линия 1 (группа 1,2,3)	с 23 декабря по 30 марта (12 уч. недель)	6 занятия по 40 мин. (6ак. ч.)	Углубленный модуль	72	6
Линия 2 (группа 1,2,3)	с 30 марта по 5 июня (12 уч. недель)	6 занятия по 40 мин. (6ак. ч.)	Проектный модуль	72	6
Проектная линия Группа 4	с 01.09 по 30.03. (30 нед.)	2 занятие по 40 мин. (2 ак.ч.)	Индивидуальная траектория	60	2
Итого:	42	18		648	18

Форма итоговой аттестации: публичное выступление с демонстрацией проектной работы.

**Учебно-тематический план образовательной программы
«Наноквантум»**

Дисциплины	Трудоемкость		
	Теория	Практика	Всего
Вводный модуль	46	26	72
Раздел 1. Введение в терминологию нанотехнологий	6	6	12
Терминология и основные понятия, связанные с нанотехнологиями	2		2
Терминология и основные понятия, связанные с нанотехнологиями		2	2
Основные отличительные особенности материалов, находящихся в наносостоянии	2		2
Свойства наноматериалов		2	2
Классификация наноразмерных объектов и систем на их основе. Физикохимия наноразмерных систем. Классификация методов получения	2		2
Термодинамика монослойной пленки		2	2
Раздел 2. Основные методы и технологии производства наноструктурированных материалов	15	10	25
Методы и оборудование получения нанообъектов испарением-конденсацией, в процессе газофазных реакций и кристаллизации из расплава	2		2
Методы и оборудование получения нанообъектов механическим диспергированием, механосинтезом, детонационным синтезом, электровзрывом и методом твердофазного разложения	2		2
Расчет энергии, затрачиваемой при диспергировании материалов до заданного размера частиц		2	2
Методы и оборудование получения компактированных наноматериалов	1		1
Оценка параметров структуры компактированных		2	2

наноматериалов в зависимости от внешних технологических факторов			
Методы и технологии получения твердых, сверхтвердых и ультратвердых нанопокровов	2		2
Основные методы контроля гранулометрического состава нанообъектов и их морфологических особенностей. Разновидности методик и оборудования. Принципы выбора методов контроля применительно к различным нанообъектам	1		2
Определение распределения наночастиц по размерам		2	2
Методы газо-фазной и молекулярно-лучевой эпитаксии	2		2
Методы очистки наноматериалов и получения высокочистых веществ	1		1
Методы зонной очистки		2	2
Гидротермальный синтез. Осаждение из растворов. Золь-гель технология. Синтез в микрогетерогенных системах. Электрохимический синтез. Криохимическая технология. Метод испарения и конденсации. Плазмохимический синтез. Электроэрозия. Детонационный синтез. Атомно-молекулярное наслаивание	2		2
Химический синтез и физико-химический анализ водной дисперсии наночастиц золота		2	2
Самораспространяющийся высокотемпературный синтез. Лазерная обработка. Термическое разложение. Твердофазный синтез. Электровзрыв проводников. Механическое и ультразвуковое диспергирование. Пластическая деформация. Литография	2		2
Раздел 3. Основы сканирующей зондовой микроскопии, спектроскопии и литографии	15	10	25

Особенности диагностики наноразмерных систем в зависимости от метода и технологии получения	2		2
Физические основы, инструментальные принципы, аппаратно-программное обеспечение СЗМ	1		1
Сканирующая туннельная микроскопия, упругая и неупругая локальная туннельная спектроскопия	1		1
Визуализация методом СТМ микро– и наноструктуры поверхности образца мастер-диска, используемого при изготовлении DVD дисков		2	2
Сканирующая силовая микроскопия. Контактный, бесконтактный и полуконтактный режимы работы	2		2
Визуализация и измерение геометрических параметров питов на поверхности CD диска из поликарбоната		2	2
Измерение локальных механических, электрических, магнитных характеристик объектов различной природы. Двух-проходные СЗМ-методики	2		2
Сканирующая зондовая литография. Примеры применения СЗМ-методов	1		1
Создание наноструктуры по цифровому шаблону на поверхности поликарбоната методом динамической силовой литографии		2	2
Изготовление и диагностика СЗМ-зондов. Простейшие основы теории построения СЗМ изображений. Метрология в СЗМ	2		2
Изготовление вольфрамовых зондов методом электрохимического травления. Определение параметров зондов с помощью сканирующего электронного микроскопа и с помощью тестовой TGT решетки в сканирующем силовом микроскопе. Обработка и анализ СЗМ-данных, полученных при визуализации		2	2

объектов различной природы			
Оптические методы исследования и манипуляции нанообъектами	2		2
Обработка и анализ СЗМ-данных	2		2
Обработка и представление СЗМ – данных, измерение геометрических характеристик на СЗМ – изображениях		2	2
Раздел 4. Основные методы нанодиагностики материалов	10	0	10
Взаимодействие пучков заряженных частиц с веществом. Возможности использования пучков заряженных частиц для исследования и модификации нанообъектов	2		2
Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ в исследовании, диагностике и контроле параметров наноструктурированных материалов	2		2
Использование сфокусированных ионных пучков для обработки и визуализации нанообъектов	2		2
Физические основы, инструментальные принципы методов рентгенофотоэлектронной и Ожеэлектронной спектроскопии	2		2
Физические основы и инструментальные принципы дифракции медленных и быстрых электронов. Рентгеновские методы определения кристаллической структуры, элементного и фазового состава наноматериалов	2		2
Углубленный модуль	12	60	72
1.Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения	2	10	12
2.Проектирование модели изделия	2	10	12
3.Технологическая подготовка изделия	2	10	12
4.Подготовка задания для печати	2	10	12
5.Печать изделия	2	10	12
6.Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов	2	10	12
Проектный модуль	4	68	72

1.Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения	2	6	8
2.Проектирование модели изделия	2	6	8
3.Технологическая подготовка изделия		8	8
4.Изготовление заготовок на станке		8	8
5.Сборка конструкции		8	8
6.Предварительные тестовые испытания		8	8
7.Модификация разработки		8	8
8.Проведение контрольных испытаний		8	8
9.Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов		8	8
Итого:	28	188	216

6. Календарно-тематическое планирование

Месяц	Номер занятия	Кол-во часов	Раздел и тема	Форма занятия	Форма контроля	Мероприятие за рамками учебного плана
09-12	1-35	72	Линия 0. Вводный модуль			
09	1-6	12	Раздел 1. Введение в терминологию нанотехнологий Терминология и основные понятия, связанные с нанотехнологиями. Терминология и основные понятия, связанные с нанотехнологиями. Основные отличительные особенности материалов, находящихся в наносостоянии. Свойства наноматериалов. Классификация наноразмерных объектов и систем на их основе. Физикохимия наноразмерных систем. Классификация методов получения. Термодинамика монослойной пленки	ПЗ	Экспертная оценка	Круглый стол
10	7-19	25	Раздел 2. Основные методы и технологии производства nano-структурированных материалов. Методы и оборудование получения нанообъектов испарением-конденсацией, в процессе газофазных реакций и кристаллизации из расплава. Методы и оборудование получения нанообъектов	ПЗ	Экспертная оценка	Круглый стол

			механическим диспергирование, механосинтезом, детонационным синтезом, электровзрывом и методом твердофазного разложения. Расчет энергии, затрачиваемой при диспергировании материалов до заданного размера частиц. Методы и оборудование получения компактированных наноматериалов. Оценка параметров структуры компактированных наноматериалов в зависимости от внешних технологических факторов. Методы и технологии получения твердых, сверхтвердых и ультратвердых нанопокровов. Основные методы контроля гранулометрического состава нанобъектов и их морфологических особенностей. Разновидности методик и оборудования. Принципы выбора методов контроля применительно к различным нанобъектам. Определение распределения наночастиц по размерам. Методы газо-фазной и молекулярно-лучевой эпитаксии. Методы очистки наноматериалов и получения высокочистых веществ. Методы зонной очистки. Гидротермальный синтез. Осаждение из растворов. Золь-гель технология. Синтез в микрогетерогенных системах. Электрохимический синтез. Криохимическая технология. Метод испарения и конденсации. Плазмохимический синтез. Электроэрозия. Детонационный синтез. Атомно-молекулярное наслаивание. Химический синтез и физико-химический анализ водной дисперсии наночастиц золота. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез. Лазерная обработка. Термическое разложение. Твердофазный синтез. Электровзрыв проводников. Механическое и ультразвуковое диспергирование. Пластическая деформация			
--	--	--	--	--	--	--

			ция. Литография.			
11	20-32	25	Раздел 3. Основы сканирующей зондовой микроскопии, спектроскопии и литографии. Особенности диагностики наноразмерных систем в зависимости от метода и технологии получения. Физические основы, инструментальные принципы, аппаратно-программное обеспечение СЗМ. Сканирующая туннельная микроскопия, упругая и неупругая локальная туннельная спектроскопия. Визуализация методом СТМ микро– и наноструктуры поверхности образца мастер-диска, используемого при изготовлении DVD дисков. Сканирующая силовая микроскопия. Контактный, бесконтактный и полуконтактный режимы работы. Визуализация и измерение геометрических параметров питов на поверхности CD диска из поликарбоната. Измерение локальных механических, электрических, магнитных характеристик объектов различной природы. Двух-проходные СЗМ-методики. Сканирующая зондовая литография. Примеры применения СЗМ-методов. Создание наноструктуры по цифровому шаблону на поверхности поликарбоната методом динамической силовой литографии. Изготовление и диагностика СЗМ-зондов. Простейшие основы теории построения СЗМ изображений. Метрология в СЗМ. Изготовление вольфрамовых зондов методом электрохимического травления. Определение параметров зондов с помощью сканирующего электронного микроскопа и с помощью тестовой TGT решетки в сканирующем силовом микроскопе. Обработка и анализ СЗМ-данных, полученных при визуализации объектов различной природы. Оптические методы исследования и манипуляции	ПЗ	Экспертная оценка	Круглый стол

			нанообъектами. Обработка и анализ СЗМ-данных. Обработка и представление СЗМ – данных, измерение геометрических характеристик на СЗМ – изображениях			
12	33-37	10	Раздел 4. Основные методы нанодиагностики материалов Взаимодействие пучков заряженных частиц с веществом. Возможности использования пучков заряженных частиц для исследования и модификации нанообъектов. Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ в исследовании, диагностике и контроле параметров наноструктурированных материалов. Использование сфокусированных ионных пучков для обработки и визуализации нанообъектов. Физические основы, инструментальные принципы методов рентгенофотоэлектронной и Ожеэлектронной спектроскопии. Физические основы и инструментальные принципы дифракции медленных и быстрых электронов. Рентгеновские методы определения кристаллической структуры, элементного и фазового состава наноматериалов	ПЗ	Экспертная оценка	Круглый стол
12-03	37-73	72	Углубленный модуль			
12	37-43	12	1.Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
01	44-49	12	2.Проектирование модели изделия Разработка и создание 3D модели	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
01	50-55	12	3.Технологическая подготовка изделия Выявление технологических ограничений оборудования для получение более	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы

			результативного итога			
02	56-61	12	4.Подготовка задания для печати Импорт 3D модели и выбор материала, Расположение 3D модели на рабочем столе принтера, создание и модификация поддержек, запуск 3D принтера	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
02	62-67	12	5.Печать изделия Печать изделия Контроль полученного результата. Постобработка изделия	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
03	68-73	12	6.Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов Подготовка выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
03-06	74-109	72	Проектный модуль	72		
03	74-77	8	1.Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
04	78-83	8	2.Проектирование модели изделия Разработка и создание 2Д модели с улучшенными свойствами.	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
04	84-87	8	3.Технологическая подготовка изделия Выявление технологических ограничений оборудования для получения более результативного итога. Подготовка заготовки	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
04	88-91	8	4.Изготовление заготовок на станке Изготовление разработанных элементов изделия	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
05	92-95		5.Сборка конструкции Осуществляем сборку разработанного изделия из изготовленных элементов	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
05	96-99	8	6.Предварительные тестовые испытания Проводим подготовку и осуществление испытаний по падению на поверхность, спуску по наклонной поверхности и воздействию на	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы

			изделие массой.			
05	100-103	8	7. Модификация разработки Исправление и модернизация разработки для улучшения показателей проведенных предварительных испытаний	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
05	104-107	8	8. Проведение контрольных испытаний Проведение контрольных показательных испытаний	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы
06	108-109	8	9. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов Подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.	ПЗ	Экспертная оценка	Профильные конкурсы

7. Материально-техническое обеспечение

- Микроскопы (оптический, металлографический, инвертированный)
- Рентгенофлуоресцентный анализатор
- Весы (лабораторные, аналитические, прецизионные)
- Спектрофотометр
- Центрифуга, магнитная мешалка
- Сканирующий зондовый микроскоп
- Технологическая установка изготовления наноигл
- Персональный компьютер (ноутбук) с выходом в Internet и предустановленным специализированным программным обеспечением.
- Вспомогательное оборудование (диспергатор, дистиллятор, ультразвуковая мойка, водяная баня, сушильный шкаф, рефрактометр и т.п.).
- Простые измерительные приборы (осциллограф, цифровой мультиметр, LCR метр и т.п.).
- Набор лабораторной посуды.
- Лабораторная мебель, общелабораторные принадлежности
- Расходные материалы.

Расходные материалы

- Материалы могут закупаться в других размерах, главное, чтобы итоговое количество было достаточным.
 - Количество указано с запасом, чтобы дети могли экспериментировать.
- Оставшиеся материалы рекомендуется использовать на мастер-классах.

8. Информационное обеспечение

Литература и методические материалы

Основная литература

1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007, -416 с.
2. Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов М.: КомКнига, 2006, -592 с.
3. Дубровский В.Г. Теоретические особенности технологии полупроводниковых наноструктур, Санкт-Петербург 2006, 347 с.
4. Новые материалы. Колл. авторов под редакцией Ю.С. Карабасова. – МИСИС . – 2002 – 736 с.

Дополнительная литература

5. Ч. Пул, Ф. Оуэнс Нанотехнологии М.: Техносфера, 2006, -336 с.

Интернет-источники

6. Поисковая система научно-технической информации ISI Web of knowledge www.isiknowledge.com/
7. База данных РОСПАТЕНТ <http://www.fips.ru/cdfi/fips.dll>;
8. База данных US Patent and Trademark office <http://www.uspto.gov/patft/index.html>;
9. Scirus (универсальная поисковая система тех. инф.) www.scirus.com/srsapp/
10. Федеральный Интернет – портал www.portalnano.ru
11. Единый федеральный Интернет-ресурс nano-info.ru/post/853
12. Федеральный отраслевой Интернет-портал www.NanoNewsNet.ru/blog/nikst...nanotekhnologii...
13. Нанотехнологическое общество <http://www.ntsр.info/internet/>
14. РосНаноНет www.RusNanoNet.ru/news/15023/
15. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии www.gost.ru
16. Техническая литература <http://www.tehlit.ru/>
17. Гусев А.И., «Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии», М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 416 с.
18. Суздалев И.П., «Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов», М.: КомКнига, 2006. -592 с.
- «Новые материалы», под редакцией Ю.С. Карабасова, М.:МИСИС, 2002. – 736 с.
19. «Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов», под редакцией С.В. Калюжного, М.: ФИЗМАТ-ЛИТ, 2010. – 528 с.
20. Гудилин Е.А., «Богатство Наномира. Фоторепортаж из глубинвещества», под редакцией Ю.Д.Третьякова, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 171 с.
21. К. Деффейс, С. Деффейс, «Удивительные наноструктуры», перевод под редакцией Л.Н.Патрикеева, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 206 с.
22. В.Л. Миронов, «Основы сканирующей зондовой микроскопии», М.: Техно, 2009. – 144 с.

23. Б.Фехльман, «Химия новых материалов и нанотехнологий», перевод под редакцией Ю.Д. Третьякова и Е.А. Гудилина, Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 464 с.

24. Ч. Пул-мл., Ф Оуэнс, «Нанотехнологии», М.: Техносфера, 2006. – 327 с.

Сайт о нанотехнологиях: <http://www.nanonewsnet.ru/>

Сайт нанотехнологического сообщества Нанометр <http://www.nanometer.ru/>

Онлайн курсы

Интернет-курс «Наука для детей: наглядные опыты дома» <https://stepik.org/course/Наука-для-детей-наглядные-опыты-дома-1725>

Интернет-курс «Fundamentals of Nanoelectronics: Basic Concepts» <https://www.edx.org/course/fundamentalsnanoelectronics-basic-purdue-nano520x>

Интернет-курс «Coursera: Nanotechnology and Nanosensors» <https://www.class-central.com/mooc/5200/courserananotechnology-and-nanosensors-part1>

Интернет-курс «Concepts in Nanotechnology» <https://www.canvas.net/courses/concepts-in-nanotechnology>

9.Расчёт кадрового обеспечения

Наименование дисциплины	Объем программы (кол-во ак. ч.)	Всего уч-ся	Кол-во человек часов	Кол-во учащихся в группе	Кол-во групп	Объем программы в неделю	Объем пед. нагрузки (кол-во ак.ч. в неделю)	Кол-во ставок ПДО
ДООП «Наноквантум (полный курс)»	216	120	648	12	10	4	18	2

10.Методические материалы

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 (hardskills), но и универсальные компетенции, необходимые для успешной деятельности человека (softskills). 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): Наноквантум, Аэроквантум, IT-квантум, VR-квантум, Промробоквантум, 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 три 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 216 академических часов, из них вводный модуль рассчитан на 72 академических часа; углубленный – 72 академических часов; проектный – 72 академических часа.

Нормативный срок освоения программы: 1 год.

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.

11.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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 безотметочный 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.

Таблица 1

Промежуточная и итоговая аттестация обучающихся

№п/п	ФИО	Посещаемость в % соотношении	Кол-во набранных баллов по итогам работы над кейсам и (от 1 до 10 баллов)	Сформированность soft skills согласно перечню рабочей программы (от 1 до 10 баллов)	Сформированность hard skills согласно перечню рабочей программы (от 1 до 10 баллов)	Участие в конкурсах и соревнованиях

Универсальные компетенции(SoftSkills):

- 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 (HardSkills):

- 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.

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.

Показатели сформированности soft и hardskills

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. - Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень – опытный пользователь	- Обучающийся полностью освоил данный навык. - Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый пользователь	- Особо высокая степень развития навыка. - 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. - 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.

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 в год – 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.

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 электробезопасности

- 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 загромождайте 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

Кванториуми 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:

- а. наличие на обнаруженном предмете проводов, веревок, изолянты;
- б. подозрительные звуки, щелчки, тиканье часов, издаваемые предметом;
- с. от предмета исходит характерный запах миндаля или другой необычный запах.

2) Причины, служащие поводом для опасения:

- а. нахождение подозрительных лиц до обнаружения этого предмета.

3) Действия:

- а. не трогать, не поднимать, не передвигать обнаруженный предмет!
- б. не пытаться самостоятельно разминировать взрывные устройства или переносить их в другое место!
- с. воздержаться от использования средств радиосвязи, в том числе мобильных телефонов вблизи данного предмета;
- д. немедленно сообщить об обнаруженном подозрительном предмете администрации учреждения;
- е. 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:

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.

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 циркулярной 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.

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.

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 вращающимися 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.

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 облакачиваться 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 сдвигать 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.

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 облакачиваться 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 сдвигать 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

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 выпилочного 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.

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.

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.

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. Травмирование 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.

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. Ознакомьтесь 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 находится 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 от 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 вертолёт.

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. Лопаста 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 вертолётки могут нанести серьёзные повреждения на расстоянии пары десятков метров.

9. Никогда не переступай через модель и не позволяй это делать своим близким. Мимо модели всегда проходят рядом, независимо 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 особых умений, при ветреной погоде модель может вылететь из рук и затем разбиться!