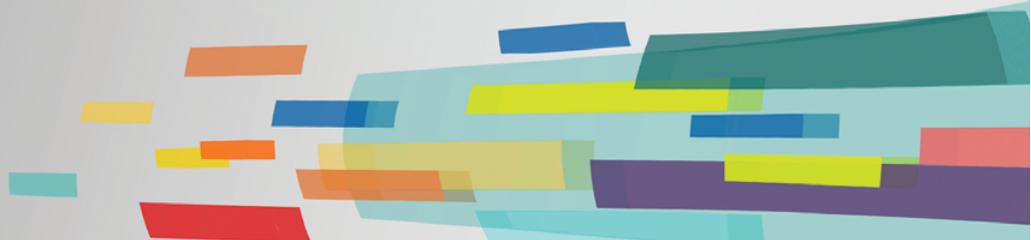


Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
центр детского (юношеского) технического творчества
Красногвардейского района Санкт-Петербурга
«Охта»



Сборник методических материалов по реализации проекта «Конструкторская лаборатория»

в рамках опытно-экспериментальной работы по теме:
«Формирование педагогических условий развития техносферы
в образовательном учреждении дополнительного образования»



Санкт-Петербург
2017

**Сборник методических
материалов
по реализации проекта
«Конструкторская лаборатория»**

Издательство ИП Веснин Евгений Юрьевич
Санкт-Петербург
2017 г.

ББК 74.03
УДК 374
С23

С23 Сборник методических материалов по реализации проекта
«Конструкторская лаборатория». — СПб., ИП Веснин Евгений
Юрьевич, 2017. — 48 с.: ил.
ISBN 978-5-6040463-2-6

Методические материалы по созданию и внедрению проекта «Конструкторская лаборатория» предназначены для практического использования в работе и адресованы педагогическим и административным работникам в системе дополнительного образования детей. Конструкторская лаборатория — проект, позволяющий изучать на практике основы конструирования и технические дисциплины, развивающий инженерное мышление и позволяющий преобразовывать виртуальные идеи в материальные. Цель проекта состоит в непрерывном формировании у обучающихся знаний об основных принципах конструирования: создании и грамотном чтении рабочих бумажных и цифровых чертежей, изучении на практике основ технических дисциплин: физики, электротехники, материаловедения, приобретения практических навыков работы на современном высокотехнологичном оборудовании, получении возможности развивать инженерное мышление и творческое воображение за счёт обучения работе в системах автоматизированного проектирования.

ББК 74.03
УДК 347.471

ISBN 978-5-6040463-2-6

© Коллектив авторов, 2017

Введение

Задача построения в нашей стране новой инновационной экономики и достижения технологического уровня, запланированного Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года и Долгосрочным прогнозом технологического развития Российской Федерации до 2025 года, не может быть решена без радикального совершенствования системы, новых форм работы и программ дополнительного образования детей технической направленности.

Для создания условий, способствующих реализации данной идеи, требуется специальная техническая подготовка детей и молодёжи.

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования центр детского (юношеского) технического творчества Красногвардейского района «Охта», которое является одним из ведущих учреждений дополнительного образования Санкт-Петербурга, сегодня также в соответствии с государственными задачами стоит на пути инновационных преобразований, позволяющих адекватно отвечать требованиям социальной среды, потребностям современных детей и молодёжи.

Постоянный поиск новых путей привлечения детей к «технической мысли» требует перехода на новые формы организации работы. Такой формой для ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта» становится техносфера, эффективность развития которой во многом зависит от внедрения и использования современных информационных технологий и программных сред.

В период опытно-экспериментальной работы по теме: «Формирование педагогических условий развития техносферы в образовательной организации дополнительного образования» (2015–2017 гг.) в образовательном пространстве учреждения создана непрерывная научно-технологическая среда, способствующая расширению технического творчества обучающихся, проектирования и изобретательства. Территорией интеллектуальной смелости становятся лаборатории творческого проектирования: «Технолаб для дошколят», «Инновационная лаборатория», «Конструкторская лаборатория».

Одним из результатов инновационной деятельности ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта» является создание трёх сборников методических материалов о реализации проектов творческих лабораторий как новых форм организации работы по развитию техносферы в учреждении дополнительного образования детей.

В данном сборнике представлено описание проекта «Конструкторская лаборатория». Реализация проекта позволяет обучающимся изучать на практике основы конструирования и технических дисциплин, развивать инженерное мышление, проявлять оригинальность и выдвигать свежие идеи, искать новые пути решения поставленных задач,

Материалы сборника адресованы педагогическим и административным работникам системы общего и дополнительного образования как государственного, так и частного сектора, административно-управленческим органам, социальным партнерам, заинтересованным в развитии техносферы, формировании будущего человеческого потенциала в сфере науки, образования, технологий и инноваций.

Проект «Конструкторская лаборатория»

1. Краткая аннотация

Задача построения в стране новой инновационной экономики и достижения технологического уровня, запланированного Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года и долгосрочным прогнозом технологического развития Российской Федерации до 2025 года, не может быть решена без радикального совершенствования системы дополнительного образования детей, особенно в сфере детского технического творчества, создания дополнительных общеобразовательных программ технической направленности нового поколения, обновления и модернизации образовательной материально-технической базы, внедрения новейших техносферных технологий в образовательный процесс.

Наиболее эффективным способом развития склонности у детей к техническому творчеству, зарождения творческой личности в технической сфере является практическое изучение, проектирование и изготовление объектов техники, самостоятельное создание детьми технических объектов, обладающих признаками полезности и объективной или субъективной новизны.

В ЦДЮТТ «Охта» в рамках работы в статусе региональной инновационной площадки по теме: «Формирование педагогических условий развития техносферы в образовательном учреждении дополнительного образования»¹ реализован проект создания современной Конструкторской лаборатории творческого проектирования.

Проект «Конструкторская лаборатория» позволит изучать на практике основы конструирования и технических дисциплин, развивать инженерное мышление и преобразовывать виртуальные идеи в материальные. Работа образовательного процесса лаборатории выстроена с широким использованием информационных технологий, современных технических средств, 3D-моделирования и 3D-прототипирования.

Всё это усиливает интерес и увлечённость детей и подростков техническим творчеством, педагогам даёт дополнительные ресурсные возможности для развития способностей и талантов обучающихся, а учреждению в целом позволяет получить высокий импульс к развитию и внедрению инноваций.

¹ Распоряжение Комитета по образованию от 05.08.2014 года №3365-р «О признании образовательных учреждений экспериментальными площадками Санкт-Петербурга»

2. Основная идея и актуальность проекта

Основная идея проекта «Конструкторская лаборатория» — создание уникального образовательного пространства для реализации нескольких дополнительных общеобразовательных программ технической направленности в творческих объединениях современного и классического моделирования:

- «Автомодельный спорт»,
- «Реракура» — бумажное моделирование с использованием компьютерных технологий;
- «3D образование», а также взаимодействия с другими объединениями технической направленности в рамках развития проектно-исследовательской и конструкторской деятельности обучающихся.

Возможности проекта привлекают большое количество обучающихся разных возрастов, а также молодых перспективных педагогов. Применение новаторских методов и современных педагогических и информационно-коммуникационных технологий, построенных с ориентацией на ребёнка как на субъект творческой деятельности, позволяют выйти за рамки традиционного образовательного процесса и развивать способности детей, ориентированных не на впитывание знаний в готовом виде, а на критическое мышление и самостоятельный поиск нового знания.

В основу обучения ставится сотворчество педагога и ребёнка, применение технологий проектирования, выстраивание индивидуальных образовательных маршрутов, использование современных форм работы в виде творческих каникулярных мастерских, детских научных сообществ.

Актуальность разработки и реализации проекта очевидна, инновационные преобразования образовательного пространства позволяют адекватно отвечать требованиям социальной среды и потребностям современных детей и молодёжи, способствуют решению проблем дефицита инженерно-технических кадров, необходимых для модернизации и развития экономики.

Реализация проекта способствует развитию креативной творческой личности обучающегося, способной проявлять оригинальность и выдвигать свежие идеи, искать новые пути решения поставленных задач, мыслить широко и искать необычные способы применения обычных вещей, выходить из сложных проблемных и нестандартных ситуаций, работать в команде, проявлять ответственность и инициативу.

3. Цель проекта

Цель проекта состоит в непрерывном формировании у обучающихся знаний об основных принципах конструирования, приобретении практических навыков работы на современном высокотехнологичном оборудо-

вании, получении возможности развивать инженерное мышление и творческое воображение за счёт обучения работе в САПР.

4. Задачи проекта

1. Изучение на практике основ технических дисциплин: физики, электротехники, материаловедения, химии, а также основных свойств и видов материалов.

2. Обучение грамотному чтению и созданию рабочих чертежей и эскизов, как в бумажном, так и в цифровом виде.

3. Обучение работе в системах автоматизированного проектирования (ADEM, Компас, Blender, SolidWorks, AutoCad).

4. Получение обучающимися знаний о принципах конструирования и построения различных изделий путём изучения основ ручного труда и приобретения навыков работы на металлорежущем оборудовании.

5. Развитие умения применять полученные знания и навыки в повседневной жизни и в будущей профессиональной деятельности.

5. Участники Проекта

- Обучающиеся творческих объединений технической направленности.
- Педагоги дополнительного образования, реализующие дополнительные общеобразовательные программы.
- Методисты.
- Родители.
- Социальные партнёры — производственные предприятия, высшие технические учебные заведения, заинтересованные в профессиональной ориентации молодёжи.

6. Разработка проекта «Конструкторская лаборатория» основана на стратегических документах в сфере образования:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации (распоряжение Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р);
- Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 г., (распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 г. № 1662-р);
- Федеральная целевая программа «Развитие дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года» (распоряжение правительства РФ от 22.11.2012 № 2148-р);
- Указ Президента РФ от 01.06.2012 № 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы»;

- «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки», (Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599);
- Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2013–2020 годы (распоряжение Правительства РФ от 22.11.2012 г. № 2148-р);
- Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа», утверждённая Указом Президента РФ от 04.02.2010 г. № 271;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 г. (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р);
- Об утверждении правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития», (распоряжение Правительства РФ от 12.11.2015 № 1239);
- Закон СПб «Об образовании в Санкт-Петербурге» от 17.07.2013 г. № 461-83;
- Стратегия действий в интересах детей в Санкт-Петербурге на 2012–2017 гг. (постановление Правительства СПб от 16.08.2012 г. № 864);
- Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга в 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020»;

7. Программа реализации проекта

Этап работы	Задачи этапа	Основное содержание работы	Планируемый результат	Срок выполнения
Подготовительный	Оборудование помещений для Конструкторской лаборатории.	Материально-техническое оснащение образовательного процесса лаборатории. Спецификация оборудования. Сметный расчёт. Приёмка оборудования, ввод его в эксплуатацию.	Образовательное пространство (учебные помещения), разделенное на зоны для теоретических и практических занятий.	01.02.2015–31.08.2015
	Разработка новых дополнительных общеобразовательных программ и методического сопровождения.	Определение объема, основного содержания, планируемых результатов освоения программ.	Дополнительные общеобразовательные программы нового поколения: - «Реракуга» — бумажное моделирование»;	

Этап работы	Задачи этапа	Основное содержание работы	Планируемый результат	Срок выполнения
			<ul style="list-style-type: none"> - «3D образование»; - «Автомодельный спорт»; - «Робототехника»; - «3D проектирование и конструирование». Комплекс учебно-методических материалов. 	
	Обучение педагогов, участвующих в реализации проекта.	Повышение квалификации педагогов.	Удостоверения о повышении квалификации.	
	Разработка диагностических материалов для мониторинга эффективности деятельности лаборатории.	Определение критериев и методов проведения диагностики.	Комплект диагностических материалов.	
Основной	Ведение образовательной деятельности по новым программам.	Комплектование групп и формирование учебных занятий.	Программы для обучающихся разного возраста по научно-техническим направлениям.	1.09.2015-31.05.2017
	Творческие достижения обучающихся лаборатории.	Участие в научно-технических конкурсах и соревнованиях по техническим видам спорта, проектно-исследовательская деятельность обучающихся.	Сборник детских проектов. Дипломы победителей и призеров.	
	Организация дистанционной поддержки обучающихся.	Разработка материалов для дистанционного обучения.	Раздел дистанционного обучения на официальном сайте учреждения.	

Этап работы	Задачи этапа	Основное содержание работы	Планируемый результат	Срок выполнения
	Совершенствование образовательного процесса с применением современных ИКТ.	Изучение и применение современного программного обеспечения.	Банк данных используемых ИКТ в образовательной деятельности лаборатории.	
	Совершенствование профессионального мастерства педагогов.	Участие в семинарах, конференциях, обучение на курсах повышения квалификации, участие в педагогических профессиональных конкурсах.	Публикации, выступления, дипломы.	
Аналитический	Мониторинг эффективности работы лаборатории.	Анализ реализации проекта.	Аналитическая справка о результатах деятельности лаборатории.	1.06.2017-31.12.2017
	Оформление и диссеминация полученных результатов.	Мероприятия по диссеминации педагогического опыта: мастер-классы, семинары.	Сборник методических материалов, публикации.	
	Взаимодействие с социальными партнерами.	Предоставление консультативной, информационной, технической поддержки, обмен ресурсами.	Совместные проекты с социальными партнерами.	

8. Ресурсная база

Творческой группой педагогов ЦДЮТТ «Охта» был разработан проект «Модернизация материально-технической базы творческих объединений технических направленностей на период 2013–2015 года», реализация которого была завершена за счёт направления на модернизацию оборудования целевых бюджетных средств (Постановление правительства СПб «О Плана мероприятий по развитию дополнительного образования детей в сфере научно-технического творчества в Санкт-Петербурге на

2012–2015 годы» от 28.02.2012г. № 171), внебюджетных средств, полученных от оказания платных образовательных услуг и целесообразного распределения между экономическими статьями субсидий, выделенных на выполнение государственного задания.

В рамках реализации мероприятий согласно Постановлению правительства Санкт-Петербурга ЦДЮТТ «Охта» в 2014 году выделено 7,22 млн. рублей на укрепление и технологическое обновление материально-технической базы.

Модернизация материально-технического обеспечения способствовала повышению качества образовательной деятельности, современное оборудование позволило создать в ЦДЮТТ «Охта» три новые лаборатории творческого проектирования: Инновационную лабораторию, Конструкторскую лабораторию, «Технолаб для дошколят».

В Конструкторской лаборатории используются современные 3D-принтеры и 3D-сканеры, станки с числовым программным управлением (токарные, фрезерный, электроэрозионный) являются эффективным мотивационным инструментом для формирования у детей знаний об основных принципах конструирования, приобретения навыков ручного труда и навыков работы на новейшем оборудовании, а также развития мышления и творческого воображения за счёт обучения работе в системах автоматизированного проектирования. Юный автомоделист, который занимается в лаборатории, во много раз сократил время на создание гоночных моделей и работу над выполнением различных научно-технических проектов.

**Используемое
в Конструкторской лаборатории
оборудование и программное обеспечение**

№	Название оборудования	Программное обеспечение
1	МФУ Kyocera Taskalfa 3510i	Kyocera (лицензионное)
2	Плоттер HP Designjet z2100	HP(лицензионное)
3	Режущий плоттер Silhouette Portrait	Silhouette Studio(лицензионное)
4	3d принтер Mankati	MankatiUm (бесплатное ПО)
5	3d принтер Picasso	Polygon 2.0(бесплатное ПО)
6	3d принтер собственного производства	Repetier-Host(бесплатное ПО)
7	Фрезерный станок с ЧПУ Д2	Match 3(бесплатное ПО)
8	Фрезерный станок с ЧПУ собственного производства	Match 3(бесплатное ПО)
9	Токарный станок с ЧПУ СТ-6,2	Match 3(бесплатное ПО)
10	Электроэрозионный станок с ЧПУ	Match 3(бесплатное ПО)

№	Название оборудования	Программное обеспечение
11	3d ручка RP-100B	
12	Режущий плоттер Curio Portrait	Silhouette Studio(лицензионное)
13	Персональный компьютер (9шт.)	Windows (лицензионное)
Используемые системы автоматизированного проектирования		
12	Solidworks (нелицензионное ПО)	
13	Blender (бесплатное ПО)	
14	Adem (лицензионное ПО)	
15	Sprut CAM (нелицензионное ПО)	
16	Autodesk(бесплатное ПО)	

Станочное оборудование и приборы

Наименование	Количество
Токарный станок	1
Сверлильный станок	1
Сверлильный станок настольный миниатюрный	1
МФУ Kyohera	1
Режущий плоттер HP	1
Заточной станок	1
Шлифовальный станок	1
Пресс механический	1
Миниатюрный режущий плоттер	1
Ножницы рычажные	1
Слесарный верстак	2
Тиски слесарные	2
Персональный компьютер	5
Ультразвуковая ванна	1
3d принтер	1

Перечень инструмента

Наименование	Количество
Ножовка по дереву	1
Ножовка по металлу	3
Молотки разные	4
Киянки	1
Лобзики с пилками	3
Ножи прямые и специальные	8
Плоскогубцы разные	4

Наименование	Количество
Круглогубцы	1
Кусачки	3
Отвертки прямые (разные)	5
Отвертки крестообразные (разные)	3
Дрель ручная	1
Дрель электрическая малая	1
Паяльники электрические (40–80 W)	2
Напильники (разные)	8
Надфили (разные)	8
Ножницы для бумаги	6
Ножницы по металлу	3
Свёрла от 1 до 6,9 мм	50
Свёрла от 7 до 12 мм	10
Линейки металлические 500 мм	5
Линейки металлические 1 м	1
Угольники ученические	2
Угольники слесарные	1
Штангенциркуль	2
Микрометр	1
Тиски настольные	2
Струбцина	4
Пинцет	2
Метчики и плашки (M1,6;M2;M2,5;M3;M4;M5;M6;M8)	8
Кернер	6
Чертилка	8
Шило	6

Используемые материалы:

Применяются самые разнообразные материалы, которые можно разбить на две основные группы: металлические и неметаллические материалы.

Из металлов наиболее широко используются: дюралюминий, латунь, бронза, свинец, медь, жель белая, стальная и алюминиевая проволока.

Неметаллические материалы можно разделить на бумагу, древесину, синтетические материалы и пластмассы.

Из древесины используется: сосна, дуб, берёза, липа. Вся используемая древесина должна быть прямослойной, сухой и не иметь сучков и других дефектов. В моделировании широкое распространение получила фанера толщиной 3,0; 4,0; 6,0; 8,0 мм.

Для изготовления чертежей используется ватман и миллиметровая бумага. Для изготовления корпусов простейших моделей применяется бумага или картон.

Из пластмасс и синтетических материалов используются: полиэтилен, органическое стекло, капрон, фторопласт, стеклотекстолит, эбонит, стеклоткань и лавсановая пленка.

Вспомогательные материалы: клеи, шпатлевки, лаки, краски, растворители. Для склеивания деталей моделей применяются нитроцеллюлозные (эмалит, АК-20, АГО), смоляные (БФ-2, БФ-6, ПВА, ЭДП), циакриновые клеи, а также клеи «Момент», ПВА. Для отделки моделей применяются нитроцеллюлозные и эпоксидные шпатлевки и грунтовки и нитро- и пентафталевые лаки, краски и эмали.

Все работы, связанные с применением эпоксидных смол и окраской моделей из pulverизатора, проводятся в отдельном помещении, оборудованном вытяжной вентиляцией. К этим работам допускаются учащиеся, начиная со второго года обучения, после обязательного инструктажа по технике безопасности.

Использование ИКТ для формирования инженерного мышления обучающихся в рамках реализации проекта «Конструкторская лаборатория»

1. Программно-аппаратные комплексы образовательной техносферы (традиционные/инновационные)

1.1. Автомодельный спорт

ПО Microsoft Office

МФУ Kyocera Taskalfa 3510i — многофункциональное устройство, позволяющее производить черно-белую печать на бумаге и картоне до формата А3, плотностью до 600г/см³

Плоттер HP Designjet z2100 — устройство, позволяющее производить цветную печать на бумаге и картоне до формата А1, плотностью до 500г/см³

1.2. Перепродажа — бумажное моделирование

ПО Microsoft Office

МФУ Kyocera Taskalfa 3510i — многофункциональное устройство, позволяющее производить черно-белую печать на бумаге и картоне до формата А3, плотностью до 600г/см³

Плоттер HP Designjet z2100 — устройство, позволяющее производить цветную печать на бумаге и картоне до формата А1, плотностью до 500г/см³

1.3. 3D образование

ПО Microsoft Office

МФУ Kyocera Taskalfa 3510i — многофункциональное устройство, по-

зволяющее производить черно-белую печать на бумаге и картоне до формата А3, плотностью до 600г/см³

Плоттер HP Designjet z2100 — устройство, позволяющее производить цветную печать на бумаге и картоне до формата А1, плотностью до 500г/см³

2. Оригинальные программно-педагогические средства (ПО, неиспользуемые в повседневной практике)

2.1. Автомодельный спорт

Solidworks (нелицензионное ПО) программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения. Позволяет создать управляющую программу для любого обрабатывающего оборудования с ЧПУ (токарный, фрезерный станки), также 3D принтеров.

Blender (бесплатное ПО) — свободный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, постобработки видео. Он является одним из лучших САПР в котором можно быстро и качественно преобразовать отсканированный чертёж на бумаге или картинку в трёхмерный объект.

Silhouette Studio (бесплатное ПО) это простой в использовании и мощный инструмент для управления цифровыми резаками Silhouette Portrait. Она обладает возможностями, присущими профессиональным графическим программам, оставаясь при этом поразительно легкой в освоении.

Match 3(бесплатное ПО) — управляющая программа для фрезерного, токарного и электроэрозионного станка с ЧПУ.

Adem (лицензионное ПО) — российская интегрированная САД/САМ/САPP/PDM система, предназначенная для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП).

Sprut CAM (нелицензионное ПО) — программное обеспечение для разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ.

Autodesk (бесплатное ПО) — это программный комплекс САПР (система автоматизации проектирования) используется для проектирования изделий.

2.2. Repakura — бумажное моделирование

Repakura Designer (бесплатное ПО) — программа для создания чертежей бумажных моделей из 3D данных. Программа позволяет переводить трёхмерные модели в 2D формат для последующей печати на принтере. После перевода в печатный вид, программа выдает изображение с уже размеченными областями для вырезания и склеивания модели, которое можно будет распечатать на принтере, затем вырезать детали будущей модели и склеить их.

Silhouette Studio (бесплатное ПО) — это простой в использовании и мощный инструмент для управления цифровыми резаками Silhouette Portrait. Она обладает возможностями, присущими профессиональным графическим программам, оставаясь при этом поразительно легкой в освоении.

Autodesk (бесплатное ПО) — это программный комплекс САПР (система автоматизации проектирования) используется для проектирования изделий.

Adem (лицензионное ПО) — российская интегрированная CAD/CAM/CAPP/PDM система, предназначенная для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП).

2.3. 3D образование

Repelier-Host (бесплатное ПО) — это программное обеспечение для персонального портативного 3D принтера. Данная программа позволяет загружать файлы в формате STL, просматривать 3D модели, перемещать их, вращать и масштабировать и многое другое.

MankatiUm (бесплатное ПО) — это программное обеспечение для персонального портативного 3D принтера Mankati. Данная программа позволяет загружать файлы в формате STL, просматривать 3D модели, перемещать их, вращать и масштабировать и многое другое.

Polygon 2.0 (бесплатное ПО) — это программное обеспечение для персонального портативного 3D принтера Picasso. Данная программа позволяет загружать файлы в формате STL, просматривать 3D модели, перемещать их, вращать и масштабировать и многое другое.

Solidworks (нелицензионное ПО) программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения. Позволяет создать управляющую программу для любого обрабатывающего оборудования с ЧПУ (токарный, фрезерный станки), также 3D принтеров.

Blender (бесплатное ПО) — свободный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, постобработки видео. Он является одним из лучших САПР в котором можно быстро и качественно преобразовать отсканированный чертеж на бумаге или картинку в трёхмерный объект.

Silhouette Studio (бесплатное ПО) это простой в использовании и мощный инструмент для управления цифровыми резаками Silhouette Portrait. Она обладает возможностями, присущими профессиональным графическим программам, оставаясь при этом поразительно легкой в освоении.

3. Использовано авторское программное обеспечение

3.1. Автомодельный спорт

Программа для контроллера SMC-1 — позволяет формировать графики и анализировать параметры работы двигателя с ДВС.

Программа для засечки на соревнования по автомодельному спорту — позволяет управлять электронной засечкой и считывает скорость движущейся модели.

4. Проведены компьютерные эксперименты

5. Использована мобильная образовательная среда

6. Использование образовательной робототехники

6.3. 3D образование

Набор для проектирования Arduino

7. Организована дистанционная поддержка обучающихся

7.2. Рерактура — бумажное моделирование

Адрес сайта дистанционного обучения в оболочке moodle: <http://dokrgv.ru/moodle/course/view.php?id=203>

Адрес сайта ЦДЮТТ «Охта», где отображены видеуроки: <http://cherniipasch.wixsite.com/ohta-distance>

Возможность работать на современном технологическом оборудовании, поддержка педагога в реализации инновационных идей — все эти факторы ещё более повышают интерес ребёнка к инженерным профессиям, позволяют Центру воспитывать будущую техническую элиту, ведь уже сегодня интерес к юным дарованиям проявляют такие флагманы промышленности Санкт-Петербурга, как АО «Адмиралтейские верфи», НПО «Радар ММС», «ОАО» Штурманские приборы».

Финансовая обеспеченность проекта «Конструкторская лаборатория»:

В 2014 году ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта» выделено 7 млн. 220 тысяч рублей целевых бюджетных средств на основании Постановления Правительства СПб от 28.02.2012 № 171 «О плане мероприятий по развитию дополнительного образования детей в сфере научно-технического творчества в Санкт-Петербурге на 2012–2015 гг.».

Более 1 млн. рублей было потрачено для закупки современного высокотехнологичного оборудования для реализации проекта «Конструкторская лаборатория».

Финансирование некоторых перспективных работ (инженерной и другой научно-исследовательской деятельности) может производиться в зависимости от реализации конкретного мероприятия за счёт финансовой поддержки районного бюджета, администрации муниципального округа, организаций-партнеров, по целевым депутатским программам.

Кадровый ресурс

Шлапоберский Анатолий Андреевич	руководитель проекта, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, образование высшее: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ), специальность: «Автомобили и автомобильное хозяйство», специалист, в настоящее время обучается в аспирантуре по направлению «Эксплуатация автомобильного транспорта», имеет звание мастера спорта по Автомодельному спорту, Председатель региональной общественной организации «Федерация автомобильного спорта Санкт Петербурга», руководитель ГУМО «Автомоделизм и трассовый моделизм»
Бакулин Дмитрий Владимирович	педагог дополнительного образования первой квалификационной категории, средне-специальное образование: Профессиональный лицей № 42, имеет звание кандидата в мастера спорта по Автомодельному спорту, в настоящее время получает высшее образование в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого
Михайлов Алексей Андреевич	педагог дополнительного образования первой квалификационной категории, средне-специальное образование: Электромеханический колледж, в настоящее время получает высшее образование в Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения
Бельский Георгий Андреевич	педагог дополнительного образования первой квалификационной категории, средне-специальное образование: Авто-транспортный электромеханический колледж (АТЭМК), имеет звание кандидата в мастера спорта по Автомодельному спорту, в настоящее время получает высшее образование в Санкт-Петербургском государственном архитектурно-строительном университете

Руководитель проекта Шлапоберский А.А. является автором и соавтором более 15 научных (технических) статей в известных реферируемых журналах. Обучающиеся педагога — победители и призёры конкурсных мероприятий и соревнований городского, всероссийского и международного уровней, а обучающиеся неоднократно становились обладателями президентского гранта.

Педагог ежегодно повышает свою квалификацию, является действующим спортсменом, принимает участие в соревнованиях среди взрослых по профильному виду спорта (Автомодельный спорт).

Педагоги Конструкторской лаборатории являются инициаторами и организаторами проведения районных и городских соревнований, направ-

ленных на привлечение детей и популяризацию автомоделного спорта, а также пропаганду технического творчества в целом. Каждый учебный год в таких соревнованиях принимает участие более 500 детей и подростков.

Занятия на базе Конструкторской лаборатории предоставляют обучающимся возможность создавать автомобили с электрическими двигателями, радиоуправляемые модели и модели с двигателями внутреннего сгорания, которые представлены на районных, городских, всероссийских и международных научно-технических конкурсах.

Так, в 2015 году Проект кордовой модели, представленный Георгием Бельским, признан победителем Городского конкурса проектов технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения», а также был удостоен Диплома заместителя министра образования РФ на Международном Салоне образования в Москве.

В 2016 году Проект дистанционно управляемой модели «Паукар», представленный Николаем Суворовым, признан победителем Городского конкурса проектов технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения», а также призёром всероссийского конкурса «Будущее сильной России в высоких технологиях».

Занятия Автомодельным спортом формируют у детей не только инженерное мышление и технические навыки и умения, но и воспитывают волевые качества личности: упорство, внимание, настойчивость. Только за один учебный год юными автомоделистами завоевано более 100 призовых мест на соревнованиях Городского, Всероссийского и Международного уровней.

9. SWOT-анализ возможностей

Сильные стороны:	Слабые стороны:
<ul style="list-style-type: none">• заинтересованность исполнителей и потребителей в реализации проекта;• наличие разработанных дополнительных общеобразовательных программ («Рерактура» и «3D образование») технической направленности;• молодые инициативные педагоги – квалифицированные кадры, заинтересованные в реализации и развитии проекта;• наличие разветвленной сети социальных партнеров, поддерживающих проект;• современная материально-техническая база;• поддержка администрации Центра и администрации Красногвардейского района	<ul style="list-style-type: none">• необходимость регулярного финансирования лаборатории (затраты на оргтехнику);• необходимость постоянной технической поддержки;

Возможности:	Угрозы:
<ul style="list-style-type: none"> • использования финансовых, кадровых, профессиональных, материальных, интеллектуальных, технических, пространственных и информационных ресурсов исполнителей и партнеров проекта; • регулярное проведение мастер-классов для педагогов дополнительного образования технической направленности; • вовлечение новых заинтересованных лиц к развитию проекта; • создание сетевого взаимодействия между творческими объединениями Центра и образовательными учреждениями, реализующими дополнительные программы технической направленности; • участие в конкурсах и выставках различного уровня (от районных до международных) 	<ul style="list-style-type: none"> • низкая заинтересованность родителей и детей в занятиях техническим творчеством; • создание подобных лабораторий в образовательных учреждениях, наличие конкурентной среды

10. Конечный продукт

Появление в ЦДЮТТ «Охта» одной из самых оснащённых в России лабораторий, благодаря которой дети могут к 18-летнему возрасту получить знания, которые послужат «фундаментом» будущей профессии. Возможность обучать детей с более раннего возраста и многопрофильность данной лаборатории увеличит спрос на данное направление, а также поспособствует качественному развитию классических, а также инновационных технических направлений, непрерывно связанных с инженерным творчеством.

Прогноз востребованности результатов ОЭР обоснован:

- отсутствием методических материалов по организации лабораторий творческого проектирования;
- необходимостью подготовки педагогических кадров в сфере использования техносферных технологий, высокотехнологичного оборудования;
- заинтересованностью работодателей в совместной подготовке научно-технических кадров, допрофессиональной подготовке молодёжи.

Результаты работы лаборатории могут быть востребованы органами управления образованием, образовательными учреждениями для развития техносферы, разработки и реализации дополнительных общеобразовательных программ нового поколения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Pepakura — бумажное моделирование»

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Pepakura — бумажное моделирование» (далее — Программа) имеет *техническую* направленность и *базовый* уровень освоения. Программа реализуется с 2015 года.

Программа разработана в соответствии с государственной образовательной политикой и современными нормативными документами в сфере образования, такими как: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепция развития дополнительного образования детей // Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008; Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р; Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию // Распоряжение комитета по образованию СПб от 01.03.2017 № 617-р.

Актуальность Программы обусловлена потребностью общества в творчески активных и компетентных в вопросах проектирования и моделирования специалистах, в возрождении интереса современной молодёжи к техническому творчеству. Курс Программы подразумевает развитие у учащихся интереса к научной и научно-исследовательской деятельности путём создания различных проектов, формирования личностных качеств и социально-значимых компетенций.

Отличительная особенность. В данной Программе использованы современные образовательные технологии в области бумажного моделирования, с применением компьютерного и печатного оборудования, а также воплощения любого трёхмерного объекта в реальность. В процессе обучения обучающиеся приобретают инженерные и конструкторские навыки, навыки научно-исследовательской работы, навыки работы с 3D оборудованием, опыт работы с профильным программным обеспечением (Pepakura Designer, ADEM, Компас, Blender, SolidWorks, AutoCad), с программами, предназначенными для станков с ЧПУ (числовым программным управлением), со слесарными инструментами и оборудованием, что позволяет

учащимся ориентироваться на широкий спектр профессий.

Адресат Программы

Программа предназначена для учащихся 10–17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Объём и срок реализации Программы

Программа рассчитана на два года обучения.

Общее количество учебных часов на весь период обучения — 504 часа.

Цель Программы — формирование у учащихся практических компетенций в области трёхмерного моделирования.

Достижение цели раскрывается через следующие группы **задач**:

Обучающие

- познакомить со специальной технической терминологией;
- познакомить с этапами создания задуманной модели (эскиз, чертёж, моделирование);
- сформировать конструкторские навыки, навыки трёхмерного моделирования;
- познакомить с работой в системах автоматизированного проектирования (АДЕМ, Компас, Blender, SolidWorks, AutoCad);
- обучить работе в программе Pepakura Designer;
- обучить работе с программами, предназначенными для станков с ЧПУ и программами, связанными с приведением модели в движение.

Развивающие

- развить мышление и творческое воображение;
- сформировать опыт проектной и конструкторской творческой деятельности;
- развить умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию;
- развить познавательную активность и способность к самообразованию.

Воспитательные

- сформировать умение рационально распределять время;
- сформировать умение анализировать результаты своей деятельности;
- развить аккуратность, дисциплинированность, бережливость;
- сформировать самостоятельность, уверенность в себе.

Условия реализации Программы

Образовательный процесс строится с учётом СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей» //Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41. Между занятиями предусмотрены 10-15 минутные перерывы, во время которых происходит проветривание кабинета.

1 год обучения — 216 часов в год. Занятия проходят 2 раза в неделю по 3 часа.

2 год обучения — 288 часов в год. Занятия проходят 2 раза в неделю по 4 часа.

Условия формирования групп

1 год обучения — не менее 12 учащихся;

2 год обучения — не менее 10 учащихся.

На 2 год обучения могут быть зачислены учащиеся, ранее не обучавшиеся по данной Программе, владеющие соответствующими знаниями и приемами моделирования после собеседования.

Основной *формой занятий* при реализации Программы являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий используются такие формы работы, как фронтальная, групповая, индивидуальная.

Материально-техническое оснащение

- учебный кабинет, оснащенный необходимым оборудованием и инструментами;

- столы, стулья по количеству учащихся;

- шкафы для хранения инструментов и материалов;

- выставочные шкафы для показа образцов по текущим темам;

- персональные компьютеры;

- оборудование:

· сверлильный станок

· 3D сканер

· 3D принтер

· режущий плоттер Sihoete portrait

· режущий плоттер HP

· режущий плоттер Sihoete curio

· МФУ kyochera

· пульверизатор

- программное обеспечение: программы Repakura Designer, Poligon, repetier host, системы ADEM, Компас, Blender, SolidWorks, AutoCad.

- материалы: для изготовления чертежей используется ватман и миллиметровая бумага; для изготовления корпусов моделей применяется плотная бумага или картон.

- вспомогательные материалы: для склеивания деталей моделей применяется клей «Момент», ПВА.

Все работы, связанные с окраской моделей из пульверизатора проводятся в отдельном помещении, оборудованном вытяжной вентиляцией. К

этим работам допускаются учащиеся, начиная со второго года обучения, после обязательного инструктажа по охране труда.

Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание специальной технической терминологии;
- знание этапов создания задуманной модели;
- сформированы конструкторские навыки, навыки трехмерного моделирования;
- опыт работы в системах автоматизированного проектирования (ADEM, Компас, Blender, SolidWorks, AutoCad);

- умение работать в программе Repakura Designer;

- опыт работы в программах, предназначенных для станков с ЧПУ.

Метапредметные результаты:

- развито мышление и творческое воображение;
- сформирован опыт проектной и конструкторской творческой деятельности;

- умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию;

- развита познавательная активность и способность к самообразованию.

Личностные результаты:

- умение рационально распределять время;

- умение анализировать результаты своей деятельности;

- развита аккуратность, дисциплинированность, бережливость;

- сформирована самостоятельность, уверенность в себе.

Учебный план 1 год обучения

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение. Понятия о материалах и инструментах. Инструктаж по охране труда	9	4	5	Тест
2	Графическая подготовка в бумажном моделировании	12	4	8	Тест
3	Конструирование из плоских деталей	18	4	14	Контрольное задание
4	Конструирование из объемных деталей	34	6	28	Контрольное задание
5	Проектирование и создание вариативных моделей.	104	22	82	Контрольное задание

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
6	Проектирование 3D моделей	36	12	24	Тест
7	Заключительное занятие.	3	1	2	Готовое изделие
Итого:		216	52	164	

**Учебный план
2 год обучения**

№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие.	4	2	2	Тест
2	Макеты костюмов и шлемов	50	10	40	Контрольное задание
3	Использование в работе слесарного инструмента и металлорежущего оборудования.	30	6	24	Контрольное задание
4	Проектирование и создание вариативных моделей.	140	40	100	Контрольное задание
5	Проектирование 3D моделей	60	20	40	Тест
6	Итоговое занятие.	4	2	2	Готовое изделие
Итого:		288	80	208	

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «3D образование»

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «3D образование» (далее Программа) имеет *техническую* направленность и *базовый* уровень освоения. Реализуется с 2015 года.

Программа разработана в соответствии с государственной образовательной политикой и современными нормативными документами в сфере образования, такими как: Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепция развития дополнительного образования детей // Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008; Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р; Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию // Распоряжение комитета по образованию СПб от 01.03.2017 № 617-р.

Актуальность данной Программы обусловлена потребностью в специалистах в сфере инновационных технологий в связи со стремительным развитием данного направления. В процессе обучения у учащихся формируются знания об основных принципах конструирования, они обучаются основам трёхмерного моделирования и приобретают практические навыки работы на современном оборудовании с различным программным обеспечением.

Отличительные особенности Программы. Особенностью программы выступает её интегративный характер, что выражается в создании условий для целостного изучения практических и теоретических вопросов, связанных с 3D-технологиями на основе возможности учащихся выбирать наиболее интересные объекты для работы. В целом программа обеспечивает более глубокое понимание инженерно-проектировочного процесса; формирование основных компетенций, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять деятельность.

Адресат Программы. Программа предназначена для учащихся 12–17 лет, желающих научиться работать на современном оборудовании и познакомиться с 3D-технологиями.

Объём и срок реализации Программы

Программа рассчитана на два года обучения. Общее количество учебных часов на весь период обучения составляет 504 часа.

Цель Программы — формирование и развитие у учащихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей, а также основных навыков по трёхмерному проектированию.

Цель Программы достигается путем решения ряда обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- познакомить с основными понятиями о 3D-моделировании в системах автоматизированного проектирования (САПР);
- обучить технологиям создания виртуальной модели в программах трёхмерного моделирования;
- обучить работе на высокоточном оборудовании (3D-принтер);
- обучить изготавливать изделие с учетом специфики обрабатываемого материала.

Развивающие:

- развить познавательную активность в сфере инновационных технологий;
- развить опыт конструкторской деятельности;
- формировать опыт работы в проектной деятельности;
- развить психические познавательные процессы: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развить способность работать в коллективе, умение оказывать поддержку в реализации чужих идей.

Воспитательные:

- воспитать добросовестное отношение к своим обязанностям, к самому себе, к общественным поручениям;
- сформировать у учащихся культуру сохранения собственного здоровья;
- воспитать чувство ответственности за свою деятельность.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная (объяснение материала и задания для всех учащихся);
- групповая (выполнение разных заданий несколькими группами);
- индивидуальная (выполнение индивидуального задания в рамках Программы)

Формы занятий: традиционное занятие (теория и практическая работа).

Условия реализации Программы

Образовательный процесс организован с учётом СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию

и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей» //Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41.

Программа рассчитана на два года обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: 504 часа

1 год обучения – 216 часов;

2 год обучения – 288 часов;

Численный состав групп на каждый год обучения:

1 год – не менее 12 учащихся

2 год – не менее 10 учащихся.

На первый год обучения принимаются все желающие указанного возраста, независимо от физического развития, уровня знаний и умений. В группы возможен приём учащихся разных возрастов.

На второй год обучения возможен дополнительный приём учащихся, владеющих знаниями и умениями согласно ожидаемым результатам первого года обучения.

Программа реализуется на основе основных педагогических принципов: комплексности, последовательности, практичности, дифференцированности.

При выборе методик проведения занятий учитываются возрастные особенности учащихся. Определяется подход к распределению заданий, организации коллективных работ; целесообразному распределению времени для теоретических и практических работ.

Материально-техническое оснащение

- учебный кабинет, отвечающий требованиям СанПиН
- столы, стулья по количеству учащихся.
- шкаф для хранения инструментов и материалов.
- выставочный шкаф для показа образцов по текущим темам.
- рабочее место педагога (включая ПК, мультимедийный комплекс).
- персональные компьютеры для учащихся (12 компьютеров), оснащенные лицензированным программным обеспечением (Blender 3D, Компас 3D)
- техническое оборудование и измерительные инструменты:

Наименование	Количество
1. 3D принтер Mankaty	1
2. 3D принтер Picaso	2
3. 3D сканер 3D Systems	1
4. Штангенциркуль	12
5. Микрометр	3

Планируемые результаты:

Предметные:

- знание основных понятий о 3D-моделировании в САПР;
- владение технологиями создания виртуальной модели в программах трёхмерного моделирования;
- опыт работы на высокоточном оборудовании (3D-принтер);
- умение изготавливать изделие с учетом специфики обрабатываемого материала.

Метапредметные:

- развит интерес и познавательная активность в сфере инновационных технологий;
- сформирован опыт конструкторской деятельности;
- сформирован опыт работы в проектной деятельности;
- развиты психические познавательные процессы, такие как память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развита способность работать в коллективе, умение оказывать поддержку в реализации чужих идей.

Личностные:

- добросовестное отношение к своим обязанностям, к самому себе, к общественным поручениям;
- сформирована культура сохранения собственного здоровья;
- чувство ответственности за свою деятельность.

Учебный план 1 года обучения

№	Наименование темы	Кол-во часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда.	3	3	—	Опрос
2.	Понятие о трёх измерениях. Знакомство с системой координат.	6	2	4	Наблюдение, опрос, практическое задание
3.	Знакомство с программой «Компас 3D».	18	6	12	Наблюдение, опрос, практическое задание
4.	Проектирование поверхностей.	30	6	24	Наблюдение, опрос, практическое задание
5.	Проектирование деталей из листового материала.	36	6	30	Наблюдение, опрос, практическое задание
6.	Построение параметрических моделей.	45	9	36	Наблюдение, опрос, практическое задание

№	Наименование темы	Кол-во часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
7.	Устройство и принцип работы 3D-принтера. Печать спроектированных изделий.	75	12	63	Наблюдение, опрос, практическое задание
8.	Заключительное занятие.	3	1	2	Готовое изделие
	Итого:	216	45	171	

Учебный план 2 года обучения

№	Наименование темы	Кол-во часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда.	8	2	6	Опрос
2.	Знакомство с программой Blender. Моделирование простых объектов.	24	6	18	Наблюдение, опрос, практическое задание
3.	Моделирование объектов по образцу.	68	14	54	Наблюдение, опрос, практическое задание, готовая модель
4.	Моделирование произвольных объектов. Проектная деятельность	92	23	69	Практическое задание, проект
5.	Работа с 3D-принтером	92	23	69	Наблюдение, опрос,
6.	Итоговое занятие.	4	2	2	Презентация готового изделия
	Итого:	288	70	218	

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D проектирование и конструирование»

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D проектирование и конструирование» (далее – Программа) имеет *техническую* направленность и *общекультурный* уровень освоения. Программа реализуется с 2015 года.

Программа разработана в соответствии с государственной образовательной политикой и современными нормативными документами в сфере образования, такими как: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепция развития дополнительного образования детей // Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008; Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р; Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию // Распоряжение комитета по образованию СПб от 01.03.2017 № 617-р.

Актуальность Программы. Современные требования в сфере образования определяют необходимость выявления и развития у детей интеллектуальных и творческих способностей, интереса к исследовательской, технической деятельности; создания современных инновационных площадок для интеллектуального досуга и обучения детей в техническом направлении. Ярким примером сферы где комплексно сочетаются возможности интеллектуального развития, приобщения к современным технологиям, обучения основам конструирования, моделирования и прототипирования выступает освоение 3D-технологий. В процессе обучения у учащихся развиваются элементы технологической культуры, способствующие подготовке учащихся к реалиям современного мира, к успешной деятельности, развитию саморазвивающейся и самоопределяющейся личности.

Адресат программы. Программа ориентирована на учащихся 11–15 лет, желающие ознакомиться с технологией 3D проектирования и конструирования, не имеющие навыков работы в данной области. В этом возрасте дети активно интересуются возможностями современных информационных технологий, многие хорошо знакомы с принципами работы на компью-

ютере в среде Windows.

Объем и срок реализации Программы

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Общий объём учебных часов — 144 часа.

Цель Программы — создать условия для формирования технических компетенций у учащихся через изучение алгоритмов 3D проектирования, конструирования и прототипирования.

Цель Программы достигается путём решения ряда обучающих, развивающих и воспитательных **задач**:

Обучающие задачи:

- познакомить с основами трёхмерного моделирования;
- познакомить с системами автоматизированного проектирования и конструирования;
- познакомить с технологиями 3D конструирования и моделирования;
- обучить принципам работы 3D принтера, основам работы на 3D принтере.

Развивающие задачи:

- развить стремление для дальнейшего самообразования в области объёмного проектирования и конструирования;
- развить интерес к техническому творчеству;
- расширить технический кругозор;
- повысить уровень пространственного, творческого мышления;
- развить умение планировать и реализовывать процесс моделирования и конструирования;

Воспитательные задачи:

- развить активность, любознательность, самостоятельность при выполнении заданий;
- сформировать рефлексивные способности по оценке результатов собственной деятельности;
- сформировать коммуникативные способности учащихся.

Условия реализации Программы

Образовательный процесс организован с учётом СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей» //Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №4.

Срок реализации Программы — 1 год в объёме 144 часов.

Условия набора в коллектив: в объединение принимаются учащиеся школьного возраста (11–15 лет), желающие заниматься 3D проектированием и конструированием.

Условия формирования групп: учебные группы формируются по возможности одной возрастной категории, что даёт возможность решать поставленные задачи в едином темпе. При выборе методик проведения занятий учитываются возрастные особенности учащихся. Определяется подход к распределению заданий, организации коллективных работ; распределению времени для теоретических и практических работ, реализованы педагогические принципы индивидуально-личностного подхода и креативные технологии

Количество учащихся в группе: норма наполняемости группы 1 год обучения — не менее 12 учащихся.

Формы проведения занятий:

- беседа (теория): используется для развития интереса к предстоящей деятельности, для обучения и изучения новых понятий и терминов, для уточнения, углубления, обобщения и систематизации знаний;

- комбинированное занятие: состоит из теоретической и практической частей, большее количество времени занимает практическая часть;

- практическое занятие: используется для углубления, расширения и проверки теоретических знаний, формирования и закрепления практических умений и навыков, приобретения практического опыта;

- выставка изделий: используется для демонстрации результата работы учащихся; повышения мотивации и интереса; для подведения итогов.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная;

- групповая;

- индивидуальная.

Материально-техническое оснащение: для успешного обучения по Программе необходимо:

- учебный кабинет, отвечающий требованиям СанПиН;

- рабочее место педагога, оборудованное мультимедийной аппаратурой;

- столы, стулья для учащихся;

- стеллажи;

- конференц-стол,

- персональные компьютеры для учащихся,

- 3D принтер;

- демонстрационная доска.

Кадровое обеспечение: для реализации Программы требуется высокая квалификация педагога, имеющего знания по работе с системами автоматизированного проектирования и опыт работы на 3D принтере.

Планируемые результаты

По итогам освоения образовательной Программы учащиеся достигнут

следующих результатов:

Предметные:

- овладеют специальной (технической) терминологией;
- будут иметь целостное представление о 3D проектировании и конструировании;
- изучат приёмы трёхмерного моделирования;
- получают знания об основах работы в системах автоматизированного проектирования;
- изучат основы черчения;
- изучат принципы работы 3D принтера.

Метапредметные:

- сформируют уровень знаний, достаточный для самообразования и самостоятельной деятельности в области объёмного конструирования;
- сформируют интерес к техническому творчеству;
- расширят технический кругозор;
- повысят уровень сформированности пространственного, творческого мышления;
- приобретут умения планировать и реализовывать процесс моделирования и конструирования.

Личностные:

- сформируют рефлексивные способности по оценке результатов собственной деятельности;
- разовьют активность, любознательность, самостоятельность при выполнении заданий;
- повысят уровень коммуникативных способностей.

Учебный план

№	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение. Инструктаж по ОТ	2	2	—	входной контроль
2	Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР)	6	4	2	опрос
3	Создание и редактирование геометрических 2D и 3D объектов	14	4	10	педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
4	Плоское моделирование	14	4	10	педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа

№	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
5	Создание чертежей деталей	14	4	10	педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
6	Объёмное (трёхмерное) проектирование	14	4	10	педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
7	Создание сборочных объектов	18	6	12	педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
8	3D принтер. Изготовление объёмных деталей	18	6	12	педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
9	Поверхностное проектирование	14	4	10	педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
10	Гибридное проектирование. Создания гибридных 3D объектов	28	8	20	педагогическое наблюдение, опрос, практическая работа
11	Итоговое занятие	2	—	2	опрос, представление итоговой работы
	Итого	144	46	98	

Материально-техническая база проекта
«Конструкторская лаборатория»

№	Название	Изображение	Ссылка	Количество
1	МФУ Kyocera Taskalfa 3510i		https://systec.ru/catalog/kompyuternaya_tekhnika/orgtehnika/printery_i_mfu/mfu_kyocera_taskalfa_3510i.html?ymclid=137700498629644748800000	1
2	Плютер HP Designjet z2100		https://www.onno.ru/sankt-peterburg/witem/31627/?utm_source=yandex.market&utm_medium=cpc&utm_campaign=market&ymclid=137699447833230578900000	1

№	Название	Изображение	Ссылка	Количество
3	Режущий плоттер Silhouette Portrait		https://www.onlinetrade.ru/catalogue/rezhushchie_plottery-c1456/graphtec	1
4	3d принтер Mankati		http://td-school.ru/index.php?page=101&word=%EА%EE%EC%EF%EB%E5%EA%F2#prettyPhoto	1
5	3d принтер Picasso		http://td-school.ru/index.php?page=1021&word=%F1%F2%E0%EA%E0%ED	1

№	Название	Изображение	Ссылка	Количество
6	Лазерный станок Wattsan 0503		http://td-school.ru/index.php?page=4008&word=%EВ%F3%EF%E0	1
10	3d ручки RP-100B		https://www.video-nyanya.ru/3d-ruchki-myrivell/rp100b?ymclid=137694762908843781300002	2
11	Режущий плоттер Silhouette Curio		https://www.onlinetrade.ru/catalogue/rezhushchie_plottery-c1456/graphtec/	1

№	Название	Изображение	Ссылка	Количество
12	Ультразвуковая ванна	 <p>Изображение ультразвуковой ванны. На передней панели видны часы, кнопки и индикаторы. Надпись на устройстве: 'ВАННА УЛЬТРАЗВУКОВАЯ'.</p>	https://meditems.ru/catalog/sterilizatsiya_i_dezinfektsiya/vanny_ultrazvukovye/1982/	1
13	Автотренажер Forward	 <p>Изображение человека, использующего автотренажер. Видны мониторы и руль.</p>	http://www.auttotrenazher.ru/	1
14.	Монитор Samsung U28E590D	 <p>Изображение монитора Samsung U28E590D с изображением ночного города.</p>	http://www.techport.ru/katalog/products/kompiuternaja-tehnika/monitory/monitor-samsung-u28e590d-lu28e590ds	8

№	Название	Изображение	Ссылка	Количество
15	<p>Системный блок 123.RU Office Intel Core i5-4160 3.6Ghz S1150 H81M-K 4Gb DDR3 HDD 500Gb DVD+CD/RW (Int)</p>		<p>https://spb.olddi.ru/catalog/element/0373373</p>	8
16.	<p>Интерактивная доска SMART Board 480</p>		<p>http://twstyle.spb.ru/rus/katalog/interactive_boards/smart/interaktivnye-doski-smart/smart-board-sb480/</p>	1
17.	<p>Проектор NEC V332X</p>		<p>https://key.ru/shop/tv_multimedia_i_bytovaya_tehnika/projectors1/</p>	1

**Расходные и прочие материалы, необходимые для реализации проекта
«Конструкторская лаборатория»**

№	Название	Кол-во (на уч. год)	Где купить
1.	Ножницы канцелярские детские	16	http://www.komus.ru/product/159336/
2.	Степлер, 10 мм	1	http://www.komus.ru/product/391121/
3.	Скобы для степлера, 10 мм	10	http://www.komus.ru/product/139204/
4.	Бумага офисная	10 уп.	http://www.komus.ru/product/13500/
5.	Картон цветной (для детского творчества), 10 листов	50 шт	http://www.komus.ru/product/152355/
6.	Пластик для 3д принтера	15 катушек	http://u3shop.ru/
7.	Клей ПВА D2 , столярный , 500 гр. ТУТАН WB-29	4	http://lesovik18.ru/catalog/stroitelnye_materialy_1/raskhodnye_materialy_1/kley_shpatlevka/8947
8.	Набор инструментов	5	https://market.yandex.ru/product/11921200?show-uid=138515191901369184316005&nid=57702&context=search
9.	Канцелярские товары (карандаши, скотч, картон, зубочистки, линейки, ножи и т.д.)	10 шт.	Канцтовары

Мебель и прочее оборудование

№	Название	Изображение	Ссылка	Количество
1	Верстак «Практик WT120»		http://www.vseinstrumenti.ru/stanki/verstaki/stoly/praktik	5
2	Стул ИЗО		https://spb.express-office.ru/catalog/chairs/visitor-chairstk_2_t_seraya	15
3	Парты		classifieds24.ru	2

№	Название	Изображение	Ссылка	Количество
4	Стол криволинейный		https://spb.express-office.ru/catalog/staff	2
5	Шкаф		https://spb.express-office.ru/catalog/staff/ofisnye-shkafy/	4
6	Шкаф металлический		http://montessori-piter.ru/catalog/montessori-materialy/4/25/	3

№	Название	Изображение	Ссылка	Количество
7	Стеллаж металлический полочный		Metbiz.ru	3
8.	Металлический шкаф		megasklad.ru	3

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Проект «Конструкторская лаборатория »	5
Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Реракига – бумажное моделирование»	21
Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3D–образование»	26
Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3D проектирование и конструирование»	31
Приложение 1. Материально-техническая база проекта «Конструкторская лаборатория»	36

Издательство ИП Веснин Евгений Юрьевич
ИНН 780107370325 ОГРНИП 312784718500454

Подписано в печать 22.12.2017

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Петербург

Печать цифровая. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 1,50

Тираж 500 экз. Заказ № 015

Отпечатано с электронных носителей издательства
в типографии ГБУДО ЦДЮТТ «Охта»