



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение школа №380
Красносельского района Санкт-Петербурга имени А.И. Спирина

*Класс-лаборатория «ТехноЛаб» –
среда становления инженеров и технологов Индустрии 4.0*

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ИНЖЕНЕРНОЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ
И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»**

Направленность: **техническая**



Санкт-Петербург, 2020



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 380
Красносельского района
Санкт-Петербурга им. А.И.Спирина

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
протокол от 31.08.2020 № 1

УТВЕРЖДЕНА
приказом от 31.08.2020 № 206-г
Директор ГБОУ школы № 380
Санкт-Петербурга

 О.Н. Агунович



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ИНЖЕНЕРНОЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ
И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»**

Возраст обучающихся: 12-18 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчик программы:

педагог дополнительного образования
Турова Марина Геннадьевна

ПОЯННТЕЛЬНАЯ ЗАПСКА

Направленность образовательной программы – техническая.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы обусловлена тем, что она предусматривает расширение политехнического кругозора обучающихся, развитие их пространственного мышления, формирование устойчивого интереса к технике. В процессе изготовления 3D моделей обучающиеся приобретают разнообразные технологические навыки, знакомятся с конструкцией различных моделей. Особенностью программы является ее профессиональная ориентированность и преемственность в обучении. Программа дает навыки обращения с компьютерными программами, возможность поверить в себя, в свои способности, развивает конструкторские способности, нестандартное мышление и творческую индивидуальность, ориентирована на эффективное решение актуальных проблем ребенка, соответствует государственной политике в области дополнительного образования, социальному заказу общества.

Отличительные особенности образовательной программы «Инженерное 3D моделирование и прототипирование» заключаются в том, что она учит детей не только работать с предложенными чертежами и схемами, но и побуждает их к творческой деятельности, направляет внимание на постановку проблемных задач и способствует решению этих задач в процессе выполнения работы.

Адресат образовательной программы «Инженерное 3D моделирование и прототипирование»: данная программа имеет общекультурный уровень освоения, адресована детям 12-18 лет (учащимся 5-11 классов). А именно тем обучающимся, которые интересуются как техникой компьютерного моделирования, так и историей нашего Отечества в целом, ведь многие наши соотечественники были талантливыми изобретателями. А также родителям, которые поощряют увлечения своих детей, помогают им и принимают активное участие в их жизни. Дети этого возраста способны усваивать разнообразную информацию об устройстве изделий и истории их создания на достаточно высоком уровне.

Уровень освоения - общекультурный.

Срок и объем реализации программы – программа 2 лет обучения, рассчитанная на 144 учебных часа в год.

Цель программы: формирование творческих способностей обучающихся, и, как результат способность активно, творчески решать стоящие перед ними задачи.

Задачи

Обучающие:

- Формировать положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования;
- Формировать представление об основных инструментах программного обеспечения для 3D-моделирования.;
- Обучать ориентироваться в трехмерном пространстве;
- Обучать эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- Учить модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- Учить объединять созданные объекты в функциональные группы;
- Учить создавать простые трехмерные модели.
- Ознакомить воспитанников с историей технических открытий, их истоками и развитием, историей моделирования и его перспективами.

Развивающие:

- Развивать творческие возможности учащихся.
- Формировать творческое мышление.
- Способствовать творческому процессу в области технического моделирования.
- Формировать интерес к техническому творчеству.

Воспитательные:

- Воспитывать ответственность.
- Воспитывать самостоятельность в принятии решений и контроле качества изделия.
- Воспитывать восприимчивость к новому и неординарному.
- Воспитывать эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Воспитывать основы культуры труда;
- Воспитывать аккуратность, бережные отношения к инструментам и оборудованию, навыки рационального использования материалов;
- Воспитывать творческую активность, стремление сделать что-либо своими руками;
- Воспитывать коммуникативную культуру, внимание и уважение к людям, терпимость к чужому мнению, умение работать в коллективе.

Организационно-педагогические условия реализации программы:

Контингент может быть, как разновозрастной, так и разновозрастной.

Условия набора учащихся: для обучения по программе принимаются обучающиеся в возрасте 12-17 лет на основании заявления родителей (законных представителей) ребенка. Предполагается, что обучающиеся владеют элементарными навыками работы в офисных приложениях, знакомы с основными элементами их интерфейса,

Условия формирования группы: разновозрастная.

Количество детей в группе: 15 человек для групп первого года обучения, 12 человек для групп второго года обучения.

Особенности организации образовательного процесса: Программа ориентирована на систематизацию знаний и умений в области 3D моделирования в среде САПР Autodesk Inventor Professional. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала объединения, готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с построением и расчетом объектов стереометрии. Кружок, с одной стороны, призван развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения в образовательном учреждении общего среднего образования, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии: фронтальная, групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная; аудиторные, внеаудиторные занятия и дистанционное обучение.

Материально-техническое оснащение:

- Компьютерная техника и интерактивное оборудование. Каждый обучающийся должен иметь доступ к современному персональному компьютеру, обеспечивающему возможность создания графических объектов.
- Обязательно наличие на рабочем месте трехкнопочной компьютерной мыши.
- На компьютере должна быть предустановлена САПР Autodesk Inventor Professional.

- Средством наглядности служит оборудование для мультимедийных демонстраций (компьютер и мультимедийный проектор), позволяющее вести обсуждение теории и результатов практических работ обучающихся.

Кадровое обеспечение: программу реализует педагог дополнительного образования, соответствующий квалификационным характеристикам по должности «педагог дополнительного образования».

Планируемые результаты освоения учащимися программы

Личностные результаты

- в ценностно-ориентационной сфере:
 - проявление познавательных интересов и активности в области 3 D моделирования и прототипирования;
 - развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- в трудовой сфере:
 - овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
 - становление профессионального самоопределения в сфере инженерного 3D моделирования и прототипирования;
- в познавательной сфере:
 - осознание необходимости общественно-полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;
 - бережное отношение к природным и хозяйственным ресурсам.

Метапредметные результаты

- планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных условиям способов решения поставленной задачи на основе заданных алгоритмов.
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление нестандартного подхода к решению учебных и практических задач в процессе 3 D моделирования и прототипирования изделий и моделей;
- мотивированный отказ от образца объекта труда при данных условиях, поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию 3 D моделей и изделий;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование обоснованных выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;

- согласование и координация совместной познавательной-трудовой деятельности с другими ее участниками;
- объективное оценивание вклада своей познавательной-трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;
- оценивание своей познавательной-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- диагностика результатов познавательной-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям.
- обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;
- соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;
- соблюдение норм и правил безопасности познавательной-трудовой деятельности и созидательного труда.

Предметные результаты

- *в познавательной сфере:*
 - знание приемов 3D моделирования и прототипирования;
 - знание истории возникновения механизмов, их роли в развитии цивилизации и технического прогресса;
 - представление основных понятий по устройству изделия и модели;
 - представление об основных материалах (PLA, ABS, PETG, Nylon, TPE, PC), используемых при 3D моделировании.
- *в ценностно-ориентационной сфере:*
 - технический взгляд на мир, логичное мышление, то есть четкое, последовательное, неэмоциональное и доказательное.
 - умение составлять длинные цепочки умозаключений, приводящие к новому знанию.
- *в коммуникативной сфере:*
 - ориентирование в социокультурных и информационных коммуникациях;
- *в трудовой сфере:*
 - владение приемами правильной и безопасной работы;
 - владение практическими навыками изготовления различных узлов и деталей моделей из выбранного материала.
 - умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
«Инженерное 3D моделирование и прототипирование»
1 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Раздел 1. Вводное занятие	2		2	Тестирование
2.	Раздел 2. Аддитивные технологии, их возможности	4		4	Устный опрос. Тестирование
3.	Раздел 3. Запуск программы, настройки	3	1	4	Устный опрос. Практические работы.
4.	Раздел 4. Базовые навыки. Создание эскиза. Основные инструменты для создания эскизов.	12	40	52	Практические работы.
5.	Раздел 5. Поверхности и мультитела.	11	33	44	Практические работы.
6.	Раздел 6. Лазерная резка и проектирование изделий из листового материала.	2	6	8	Практические работы.
7.	Раздел 7. Творческая, проектная деятельность	2	26	28	Устный опрос. Практические работы. Защита проектов.
8.	Раздел 8. Итоговое занятие	2		2	Тестирование.
	Итого:	38	106	144	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
«Инженерное 3D моделирование и прототипирование»
 2 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Раздел 1. Вводное занятие	2		2	Тестирование
2.	Раздел 2. Сборочные модели	2	12	14	Практические работы.
3.	Раздел 3. Анимация сборочных моделей	2	12	14	Практические работы.
4.	Раздел 4. Лазерная резка и проектирование изделий из листового материала.	5	23	28	Практические работы.
5.	Раздел 5. Построение тел в 3D эскизах.	3	9	12	Практические работы.
6.	Раздел 6. Прототипирование с использованием технологий 3D-печати.	2	14	16	Практические работы.
7.	Раздел 7. Моделирование и макетирование с использованием комбинированных технологий.	4	12	16	Практические работы.
8.	Раздел 8. Творческая, проектная деятельность	2	34	36	Устный опрос. Практические работы. Защита проектов.
9.	Раздел 9. Итоговое занятие	2		2	Тестирование.
	Итого:	24	120	144	

Оценочные и методические материалы

Оценочные материалы

Блок системы контроля

Этапы контроля:

- Входной – при наборе группы.
- Промежуточный – по окончании изучения темы.
- Итоговый – по окончании года.

Формы диагностики прогнозируемых результатов:

- самостоятельная работа по изученным темам;
- тесты;
- викторины;
- выставка детских работ;
- соревнования.

Все тестовые методики составлены в единой оценочной системе.

Перечень тестовых методик:

1. Тест «Тест по технике безопасности и правилах поведения при работе в кабинете информатики» -20 вопросов <https://testedu.ru/test/informatika/5-klass/test-po-texnike-bezopasnosti-i-pravilax-povedeniya-pri-rabote-v-kabinete-informatiki.html>
2. Тест «3D графика» - 7 вопросов <https://banktestov.ru/test/23711>

Критерии для определения результатов и качества образовательного (воспитательного) процесса

- 0 баллов – 10% верных ответов
- 1 балл – 20% верных ответов
- 2 балла – 30 – 40% верных ответов
- 3 балла – 50 – 70% верных ответов
- 4 балла – 80 – 90 % верных ответов
- 5 баллов – все верные ответы (100%)

Перечень дидактических средств и материалов.

- Компьютерные презентации
- Упражнения к занятиям на электронных и бумажных носителях.

Методические материалы

Педагогические методы и технологии.

С целью эффективности реализации программы в целом целесообразно использовать следующие методики и технологии:

- информационно-развивающие (лекции, рассказы, беседы, просмотр художественных и видеофильмов, чтение книг);
- практически - прикладные (освоение умений и навыков по принципу “делай как я”);
- проблемно-поисковые (обучающиеся самостоятельно ищут решение поставленных перед ними задач);
- творческие (развивающие игры, моделирование ситуаций, участие в досуговых программах и пр.);

- методы контроля и самоконтроля (самоанализ, анализ участия в соревнованиях, конкурсах, анализ действия на практических занятиях.)

Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа) - сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности обучающихся. Суть индивидуального подхода в том, чтобы идти не от учебного предмета, а от ребенка к предмету, идти от тех возможностей, которыми располагает ребенок, применять психолого-педагогические диагностики личности.

Здоровье сберегающие технологии - использование данных технологий позволяют равномерно во время занятий распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физкультминутками, определять время подачи сложного учебного материала, грамотное световое освещение, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении.

Дебаты – убедить других в том, что его подход к решению проблемы правильный.
Разно уровневое обучение – у педагога появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному. Реализуется желание сильных обучающихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.

Информационно-коммуникационные технологии - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Исследовательские методы в обучении - дает возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого воспитанника.

Основными формами занятия являются теоретическая (лекции, беседы, экскурсии, викторины, в процессе подготовки к которым обучающиеся приобретают навыки самостоятельной работы со специальной литературой, систематизации материала и выработки собственного мнения на изученную тему) и практическая (практические занятия по программе).

Кроме того, программа предусматривает участие детей в различных массовых мероприятиях, выставках, участие детских работ в районных и городских соревнованиях, конкурсах и олимпиадах.

Форма проведения занятий: фронтальная, групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, аудиторные, внеаудиторные занятия и дистанционное обучение.

Перечень учебно - методического обеспечения образовательной программы

- Инструкция по технике безопасности при работе с компьютерами и 3D принтерами.
- Работы обучающихся.
- Материалы интернета.
- Компьютерные презентации:
 - «Виртуальность как способ изучения реального мира»
 - «3D моделирование» <http://www.myshared.ru/slide/645754>
 - «Знакомство с системой автоматизированного проектирования AutoCAD» <https://ppt-online.org/203890>
 - «Основы черчения в AutoCAD» <https://ppt-online.org/246805>
 - «САПР AutoCAD 2015» <https://ppt-online.org/329541>
 - «Вспомогательные режимы построения объектов» <https://ppt-online.org/136342>
 - «Использование мыши при работе в AutoCAD. Использование Shift при работе в AutoCAD. Горячие клавиши» <https://ppt-online.org/136344>
 - «Основные понятия и принципы работы AutoCAD: общая характеристика графических редакторов системы CAD, интерфейс AutoCAD» <https://ppt-online.org/426255>
 - «Области применения компьютерной графики. Введение в САПР AutoCAD» <https://ppt-online.org/120239>
 - «3D моделирование». Автор Турова М.Г.

Информационные источники

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей;
3. Приказ Министерства науки и образования РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 об утверждении «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию, утвержденными распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 г., № 617-р;
5. Отраслевой технологический регламент оказания государственных услуг в сфере дополнительного образования, утвержденными распоряжением Комитета по образованию от 10.05.2016 г. №1406-р;
6. Санитарно–эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования от 04.07.2014 г.;
7. Устав ГБОУ школы №380 Санкт-Петербурга;
8. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, реализуемой в Государственном бюджетном общеобразовательном учреждении средней общеобразовательной школы № 380 Красносельского района Санкт-Петербурга им. А.И.Спирина.

Литература в адрес педагога:

1. Алиева Надежда Павловна Autodesk Inventor. Основы работы. Учебное пособие. Гриф УМО вузов России: ДМК Пресс - М., 2013. - 176 с.

2. Большаков В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс - Питер - М., 2010. - 469 с.
3. Журбенко Павел Autodesk Inventor 2016. Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей - ДМК Пресс - М., 2017. - 955 с.
4. Левковец Л.Б. Autodesk Inventor. Базовый курс на примерах - БХВ-Петербург - М., 2013. - 264 с.
5. Компьютерная графика: методические указания по изучению дисциплины для студентов очной формы обучения направлений: 09.03.03– Прикладная информатика, 09.03.04– Программная инженерия /Сост.:А.П. Борзунов, В.В. Вязанкова; Кубан. гос. технол. ун-т. Кафедра начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики. – Краснодар, 2015- 12с. Режим доступа: <http://moodle.kubstu.ru> (по паролю).
6. Компьютерная графика: методические указания по самостоятельной работе студентов очной формы обучения направлений 09.03.03– Прикладная информатика, 09.03.04– Программная инженерия /Сост.: А.П. Борзунов; Кубан. гос. технол. ун-т. Кафедра начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики.– Краснодар, 2015- 135с. Режим доступа: <http://moodle.kubstu.ru> (по паролю).
7. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспективы. – М.: Просвещение, 1983.
8. Техническое моделирование и конструирование (под общей редакцией Колотилова В.В.). – М.: Просвещение, 1983.
9. Туник Е.Е. Модифицированные креативные тесты Вильямса. – СПб.: Речь, 2003.

Литература в адрес учащихся и родителей:

1. Алиева Н. П., Журбенко П. А., Сенченкова Л. С. Autodesk Inventor. Основы работы; ДМК Пресс - М., 2013. - 112 с.
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков- СПб: Питер, 2013- 304с.
3. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016: ДМК Пресс – 2017, 256 с.

Интернет источники:

1. *Википедия*: свободная энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Трёхмерная_графика
2. Презентация «Виртуальность как способ изучения реального мира». – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/645754>
3. Презентация «3D моделирование». – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/645754>



**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
школа № 380 Красносельского района
Санкт-Петербурга им. А.И.Спирина
(ГБОУ школа № 380 Санкт-Петербурга)**

УТВЕРЖДЕН

Приказом от 31.08.2020 № 207-г
Директор ГБОУ школы № 380
Санкт-Петербурга

О.Н. Агунович
О.Н. Агунович

Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Инженерное 3D моделирование и прототипирование»
на 2020-2021 учебный год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество во учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	04.09.20	24.05.21	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
школа № 380 Красносельского района
Санкт-Петербурга им. А.И.Спирина
(ГБОУ школа № 380 Санкт-Петербурга)

УТВЕРЖДЕНА

приказом от 31.08.2020 № 206-ср

Директор ГБОУ школы № 380
Санкт-Петербурга

 О.Н. Агунович



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Инженерное 3D моделирование и прототипирование»
первого года обучения

Особенности программы и организации образовательного процесса первого года обучения.

Первый год обучения начинается со знакомства ребят с историей инженерного 3D моделирования и прототипирования и его возможностей.

Мировая и отечественная экономика входят в новый технологический уровень, который требует качественно иного уровня подготовки инженеров. В то же время нехватка инженерных кадров в настоящее время в России является серьезным ограничением для развития страны.

Решающее значение в работе инженера-конструктора или проектировщика имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

3D-моделирование интересно тем, что ребята впервые создают из плоского пространства объемное. И чем быстрее ребенок научится облекать в конкретную форму абстрактные линии, созданные его фантазией, тем меньше цикл от первых затрат труда до первых осязаемых результатов. А, следовательно, и целевая результативность деятельности ребенка будет выше.

Программа развивает техническое мышление, стремление к усовершенствованию, усидчивость, расширяет кругозор в области истории создания моделей. Освоение материала в основном проходит в процессе творческой деятельности обучающихся.

Во время первого учебного года основными формами работы с родителями являются: родительские собрания, просветительские беседы, индивидуальные консультации, совместные массовые мероприятия, экскурсии. Работа с родителями занимает значительное место в реализации программы.

Работа объединения направлена на изучение простейших методов 3D-моделирования с помощью свободно распространяемого программного обеспечения.

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 2 часа в неделю в течении 36 недель обучения. Для реализации программы в кабинете имеются ноутбуки, компьютеры, 3D - принтеры, лазерный станок, проектор, мультимедийная доска.

Цель программы: формирование и развитие творческих способностей обучающихся;

Достижение цели через группы задач:

Обучающие:

- Формировать положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования;
- Формировать представление об основных инструментах программного обеспечения для 3D-моделирования;
- Обучать ориентироваться в трехмерном пространстве;
- Обучать эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- Учить модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- Учить объединять созданные объекты в функциональные группы;
- Учить создавать простые трехмерные модели;
- Ознакомить обучающихся с историей технических открытий, их истоками и развитием, историей моделирования и его перспективами;

Развивающие:

- Развивать творческие возможности обучающихся.
- Формировать творческое мышление.
- Способствовать творческому процессу в области технического моделирования.
- Формировать интерес к техническому творчеству.

Воспитательные:

- Воспитывать ответственность.
- Воспитывать самостоятельность в принятии решений и контроле качества изделия.
- Воспитывать восприимчивость к новому и неординарному.
- Воспитывать эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Воспитывать основы культуры труда;
- Воспитывать аккуратность, бережное отношения к инструментам и оборудованию, навыки рационального использования материалов;
- Воспитывать творческую активность, стремление сделать что-либо своими руками;
- Воспитывать коммуникативную культуру, внимание и уважение к людям, терпимость к чужому мнению, умение работать в коллективе.

Содержание программы первого года обучения

Раздел 1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория: Знакомство с группой. Цели и задачи объединения. Режим работы. План занятий. Демонстрация изделий. Правила техники безопасности, ПДД, ППБ №1. Краткая история создания различных моделей. Краткая история создания 3D моделей.

Раздел 2. Аддитивные технологии, их возможности (4 ч.)

Теория: Виды 3D принтеров, их применение для изготовления различных деталей изделий и моделей. Принцип работы 3D принтеров. Fdm принтеры. Виды кинематики. Филаменты. Их виды и назначение.

Раздел 3. Запуск программы, настройки (4 ч.)

Теория: Знакомство с интерфейсом.

Практика: Создание нового документа. Изменение фона. Реверес изменения масштаба с помощью колеса мыши.

Раздел 4. Базовые навыки. Создание эскиза. Основные инструменты для создания эскизов. (52 ч.)

Теория: Первый опыт работы в Autodesk Inventor. Базовая операция «вытягивание». Эскиз (простые приемы, размеры), плоскость эскиза вытягивания. Базовая операция «вращение». Эскиз, плоскость эскиза вращения, ось вращения. Сочетание вытягивания и вращения. Построение эскиза. Эскизные операции. Зависимости в эскизе. Исправление эскиза установкой зависимостей. Варианты и особенности использования операции вытягивание (симметричное вытягивание, вытягивание с удалением, и др.). Сглаживание, фаски. Массивы - виды и способы применения. Творческая композиция с использованием всех возможностей вытягивания. Варианты и особенности использования операции вращения. Массив по оси. Тела вращения, зеркальные отражения, сопряжения, текст по линии. Операции «оболочка», «сопряжения», «симметричное отражение». Совместное использование разных операций (круговые массивы, вращение с вырезанием, моделирование в разных плоскостях). Упражнение на создание деталей с использованием ранее изученных операций. Совместное использование разных операций (круговые массивы, вращение с вырезанием, моделирование в разных плоскостях). Совместное использование разных операций (вращения, работа в разных плоскостях, массивы массивов).

Практика: Создание эскиза и его вытягивание. Упражнение на базовую операцию «вращение». Изготовление изделия с помощью базовой операции «вращение». Практическая работа «Вычисли размер». Упражнение на исправление эскизных зависимостей. Упражнения на различные операции вытягивания. Моделирование изделий с помощью операций вытягивания. Упражнение на создание массивов. Практическая работа «Подставка для пяти карандашей». Упражнение на создание массивов по оси с использованием операции вращения. Упражнение на создание зеркальных отражений, сопряжений, текста по линии. Упражнение на создание оболочки, сопряжения, симметричного отражения. Упражнение на создание деталей с использованием ранее изученных операций. Зачет по карточкам.

Раздел 5. Поверхности и мультитела. (44 ч.)

Теория: Поверхности. Их создание, придание толщины. Операция "Сдвиг по линии". Объединение и вычитание тел, 3D-эскизы, работа с поверхностями. Тела и поверхности.

Криволинейные поверхности, пересечение объемов. Операции с поверхностями. Мультитела (несколько твердых тел в одной детали). Введение в многотельные детали. Лофт по направляющей. Работа с поверхностями. Преобразование многотельной детали в сборку. Спиральная поверхность. Обрезание поверхности. Придание толщины. Круговой массив. Разделение линии в эскизе. Построение рабочих плоскостей. Подготовка эскизов для лофта. Мульти-деталь. Вырезание и объединение тел. Вращение на ограниченный градус. 3D эскизы. Операция «лофт». Оболочка. Вращения и круговые массивы. Комбинированная работа с поверхностями: разделение, толщины. 3D-эскизы: пересечение поверхностей.

Практика: Создание поверхности, придание толщины. Выполнение сдвига по линии. Создание тел, их объединение и вычитание, выполнение 3D-эскизов, работа с поверхностями. Создание тел с криволинейными поверхностями, пересечение объемов. Выполнение различных операций с поверхностями. Создание мультител. Выполнение лофта по направляющей. Выполнение различных операций с поверхностями. Преобразование многотельной детали в сборку. Создание спиральной поверхности. Обрезание полученной поверхности, придание её толщины. Выполнение кругового массива. Разделение линии в эскизе. Построение рабочих плоскостей. Подготовка эскизов для лофта. Выполнение модели изделия с помощью изученных операций. Построение мульти-детали. Вырезание и объединение тел. Выполнение вращения на ограниченный градус. Создание 3D эскиза. Создание оболочки с помощью операции «лофт». Создание модели с помощью вращения и круговых массивов. Изменение толщины граней детали. Создание подобной поверхности. Создание нового тела. Выполнение операций вырезанием. Выполнение объединения или пересечения для двух и более тел. Выбор базового тела. Выбор формы для выполнения операции объединения, вырезания или пересечения для двух и более твердых тел.

Раздел 6. Лазерная резка и проектирование изделий из листового материала (8 ч.)

Теория: Техника безопасности при работе с лазерным станком. Введение в лазерную резку и моделирование изделий из листовых материалов. Особенности фанеры. Соединения шип-паз и их создание в Autodesk Inventor вычитанием тел. Экспорт двухмерных чертежей для лазерной резки. Использование вспомогательной геометрии для определения размеров. Соединение шип-паз. Формирование пазов вычитанием тел.

Практика: Соединение деталей способом шип-паз. Экспорт двухмерных чертежей для лазерной резки. Использование вспомогательной геометрии для определения размеров. Соединение деталей способом шип-паз. Формирование пазов вычитанием тел.

Раздел 7. Творческая, проектная деятельность (28 ч.)

Теория: Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения. Обоснование выбора темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия.

Практика: Обоснованный выбор темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции выбранного изделия и этапов ее изготовления. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работ.

Раздел 8. Итоговое занятие (2 ч.)

Теория: Подведение итогов работы за год. Рекомендации обучающимся.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Инженерное 3D моделирование и прототипирование»
второго года обучения

Второй год обучения более глубоко знакомит ребят с возможностями инженерного 3D моделирования и прототипирования.

Когда в середине 1990-х годов конкуренция в мировой экономике достигла столь высокого уровня, что потребители начали буквально диктовать свои условия производителям, такие одинаковые вещи как машины или часы - перестали продаваться миллионами штук. Оптимальной стала партия в несколько тысяч. Настала пора мелкосерийного производства. Однако предприятия столкнулись с тем, что изготовление прототипов, лекал, различных форм, необходимых для выпуска готовой продукции, становится слишком дорогим.

В этот момент начался бум устройств, для изготовления прототипов. Часть станков так и осталась в производственном секторе, но вверх протянулась эволюционная ветка, которая привела к появлению офисных принтеров твердотельных объектов. Как и у промышленных систем прототипирования, предназначение этих устройств состоит в быстром изготовлении образцов, позволяющих увидеть, как она будет выглядеть.

В процессе работы над какимто серьезным архитектурным или техническим проектом, часто бывает трудно выявить различные ошибки и недостатки, используя только экран монитора, к тому же не все способны легко ориентироваться в трехмерных проекциях. Имея же реальную физическую модель будущего изделия, можно выявить и устранить различные ошибки, скорректировать процесс.

Кроме того, прототип отдельного изделия можно использовать в качестве концептуальной модели для визуализации и анализа общей конструкции - вплоть до проведения некоторых функциональных тестов (например, продувки будущего автомобиля в аэродинамической трубе), а общая модель, в свою очередь, может понадобиться для изготовления отдельной инструментальной оснастки.

К тому же прототип может применяться в маркетинговых целях, для рекламы, при определении стоимости изготовления, а также для того, чтобы быстрее найти взаимопонимание между проектировщиками и заказчиками, сокращая тем самым время выхода продукта на рынок.

Подчас прототипы представляют поистине уникальные возможности для исследования. Например, компания Порше использовала прозрачную пластиковую модель трансмиссии автомобиля 911 GTI для изучения тока масла. 3D принтер, который «печатает» такие модели, решает одну важную проблему: он экономит время на реализацию идеи. Путь от образа, появившегося в голове инженера, до создания прототипа сократился в несколько раз.

Мировая и отечественная экономика входят в новый технологический уровень, который требует качественно иного уровня подготовки инженеров. В то же время нехватка инженерных кадров в настоящее время в России является серьезным ограничением для развития страны.

Решающее значение в работе инженера-конструктора или проектировщика имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение

3D-моделирования в основной средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

Программа 2-го года обучения включает в себя изготовление более сложных 3D моделей, анимацию сборочных моделей, а также проектную деятельность.

Для второго года обучения характерно более углубленное изучение лазерной резки и проектирование изделий из листового материала, а также построение тел в 3D эскизах.

Важным моментом является так же прототипирование с использованием технологий 3D-печати.

В целом, второй год обучения характерен более осмысленным и осознанным творческим началом деятельности ребенка. При этом не теряется его индивидуальность, которая приобретает более яркие черты самостоятельности.

Во время второго учебного года основными формами работы с родителями являются: родительские собрания, просветительские беседы, индивидуальные консультации, совместные массовые мероприятия, экскурсии. Работа с родителями занимает значительное место в реализации программы.

Работа объединения направлена на изучение не сложных методов 3D-моделирования с помощью свободно распространяемого программного обеспечения.

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 2 часа в неделю в течении 36 недель обучения. Для реализации программы в кабинете имеются ноутбуки, компьютеры, 3D - принтеры, лазерный станок, проектор, мультимедийная доска.

Цель программы: формирование и развитие творческих способностей обучающихся.

Достижение цели через группы задач:

Обучающие:

- Формировать положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования;
- Формировать представление об основных инструментах программного обеспечения для 3D-моделирования;
- Обучать ориентироваться в трехмерном пространстве;
- Обучать эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- Учить модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- Учить объединять созданные объекты в функциональные группы;
- Учить создавать простые трехмерные модели;
- Ознакомить обучающихся с историей технических открытий, их истоками и развитием, историей моделирования и его перспективами;

Развивающие:

- Развивать творческие возможности обучающихся.
- Формировать творческое мышление.
- Способствовать творческому процессу в области технического моделирования.
- Формировать интерес к техническому творчеству.

Воспитательные:

- Воспитывать ответственность.
- Воспитывать самостоятельность в принятии решений и контроле качества изделия.
- Воспитывать восприимчивость к новому и неординарному.
- Воспитывать эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Воспитывать основы культуры труда;

- Воспитывать аккуратность, бережное отношения к инструментам и оборудованию, навыки рационального использования материалов;
- Воспитывать творческую активность, стремление сделать что-либо своими руками;
- Воспитывать коммуникативную культуру, внимание и уважение к людям, терпимость к чужому мнению, умение работать в коллективе.

Содержание программы второго года обучения

Раздел 1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория: Беседа о технике безопасности при работе на компьютере, 3D принтере и лазерном станке. Техника безопасности (ППД, ППБ, ЧС и т.д.). Краткий обзор возможностей 3D моделирования и прототипирования, практическое применение в современной жизни.

Раздел 2. Сборочные модели (16 ч.)

Теория: Создание и виды сборочных моделей (сборок). Сборочные зависимости. Создание и виды сборочных моделей (сборок). Сборочные зависимости. Построение эскизов – профилей тел вращения. Загрузка картинки в эскиз и её обрисовка. Зеркальное отражение. Создание мультитела. Преобразование мультитела в сборку.

Практика: Изготовление деревенского домика из двух деталей (стены и крыша). Изготовление изделий из двух-трех деталей. Изготовление ствольного оружия.

Раздел 3. Анимация сборочных моделей (16 ч.)

Теория: Использование параметров при анимации движения. Механизмы. Моделирование зубчатых передач. Сборка зубчатой передачи.

Практика: Сборка произвольного несложного механизма. Сборка несложного поршневого механизма. Создание анимации движения. Сборка зубчатой передачи. Создание анимации.

Раздел 4. Лазерная резка и проектирование изделий из листового материала. (28 ч.)

Теория: Соединения шип-паз и их создание в Autodesk Inventor вычитанием тел. Правило трех плоскостей. Пазовинтовое соединение. Использование вспомогательной геометрии для определения размеров. Соединения шип-паз. Формирование пазов вычитанием тел. Построение в эскизе резных узоров (сплайны, отражение, массивы). Аппроксимация криволинейных поверхностей плоскими элементами. Массив по криволинейной направляющей. Проектирование коробочек и корпусов. Мультитела. Формирование соединений шип-паз вычитанием тел. Поворотные узлы с осью квадратного сечения. Аппроксимация круглой крышки многоугольником. Использование операции «Рельеф». Круговые и линейные массивы, расчет параметров. Мультитела, переход от мультитела к сборке.

Практика: Выполнение сборки модели изделия соединением шип-паз способом вычитания тел. Выполнение пазовинтового соединения. Использование вспомогательной геометрии для определения размеров. Построение модели изделия способом аппроксимации криволинейных поверхностей плоскими элементами. Построение в эскизе резных узоров. Построение модели шкатулки. Создание мультител. Формирование соединений шип-паз вычитанием тел. Выполнение поворотного узла с осью квадратного сечения. Аппроксимация

полукруглой крышки многоугольником. Выполнение круговых и линейных массивов при изготовлении корпуса модели изделия. Использование операции «Рельеф». Создание мультител, переход к сборке. Самостоятельное моделирование по карточкам.

Раздел 5. Построение тел в 3D эскизах. (12 ч.)

Теория: 3D эскизы. Геометрические построения на плоскостях и в пространстве. Построение рабочих плоскостей и осей. Круговые массивы. Построение подобных тел смещением поверхности. Экспортируемые параметры. Монтаж многогранников в сборочной модели. Массивы в сборке. Преобразование сборки в деталь.

Практика: Создание модели объемного многогранника. Создание модели объемного пятиугольника в другом объемном пятиугольнике. Создание модели молекулы.

Раздел 6. Прототипирование с использованием технологий 3D-печати. (16 ч.)

Теория: Моделирование конструктивно совместимых деталей. Массивы - виды и способы применения. Задание переменных параметров.

Практика: Выполнить крепеж мотора-редуктора. Выполнить модель Лего совместимой детали с помощью массивов. Выполнить модель Лего совместимой детали с помощью массивов и задания переменных параметров. Выполнить Лего-деталь своей разработки.

Раздел 7. Моделирование и макетирование с использованием комбинированных технологий. (16 ч.)

Теория: Моделирование корпуса модели судна. Операция Лофт. Создание мультитела. Преобразование мультитела в сборку. Моделирование палубы модели судна с надстройками. Создание мультитела. Преобразование мультитела в сборку.

Практика: Выполнение корпус модели судна. Выполнение палубы модели судна с надстройками. Выполнение палубы модели судна с надстройками. Создание мультитела. Преобразование мультитела в сборку.

Раздел 8. Творческая, проектная деятельность (36 ч.)

Теория: Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения. Обоснование выбора темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия.

Практика: Обоснованный выбор темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции выбранного изделия и этапов ее изготовления. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работ.

Раздел 9. Итоговое занятие (2 ч.)

Теория: Подведение итогов работы за год. Рекомендации обучающимся.

Утвержден
Приказом директора
от 31.08.2020 № 208-г

**Календарно-тематический план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Инженерное 3D моделирование и прототипирование»
на 2020-2021 учебный год
для 1 группы 1 года обучения
Педагог: Турова Марина Геннадьевна**

№ п/п	Дата занятия		Тема / содержание занятия	Количество часов	Примечание
	план	факт			
1.	04.09		Раздел 1. Вводное занятие (2 ч.) 1. Беседа о технике безопасности при работе на компьютере и 3D принтере. Техника безопасности (ППД,ППБ,ЧС и т.д.) История возникновения и краткий обзор возможностей 3D моделирования и прототипирования.	2	
2.	07.09		Раздел 2. Аддитивные технологии, их возможности (4 ч.) Виды и принцип работы 3D принтеров. Филаменты.	2	
3.	11.09		Введение в инженерное 3D-моделирование и 3D-печать.	2	
4.	14.09		Раздел 3. Запуск программы, настройки (4 ч.) 1. Знакомство с интерфейсом.	2	
5.	18.09		2. Создание нового документа. Реверс изменения масштаба с помощью колеса мыши. Изменение расположения видов.	2	
6.	21.09		Раздел 4. Базовые навыки. Создание эскиза. Основные инструменты для создания эскизов. (52 ч.) 1. Первый опыт работы в Autodesk Inventor. Базовая операция «вытягивание». Эскиз (простые приемы, размеры), плоскость эскиза вытягивания.	2	
7.	25.09		2. Первый опыт работы в Autodesk Inventor. Базовая операция «вытягивание». Эскиз (простые приемы, размеры), плоскость эскиза вытягивания	2	

8.	28.09		3. Первый опыт работы в Autodesk Inventor. Базовая операция «вращение». Эскиз, плоскость эскиза вращения, ось вращения. Сочетание вытягивания и вращения.	2	
9.	02.10		4. Первый опыт работы в Autodesk Inventor. Базовая операция «вращение». Эскиз, плоскость эскиза вращения, ось вращения. Сочетание вытягивания и вращения.	2	
10.	05.10		5. Построение эскиза. Эскизные операции. Зависимости в эскизе.	2	
11.	09.10		6. Построение эскиза. Эскизные операции. Зависимости в эскизе. Исправление эскиза установкой зависимостей.	2	
12.	12.10		7. Варианты и особенности использования операции вытягивание (симметричное вытягивание, вытягивание с удалением, и др.). Сглаживание, фаски.	2	
13.	16.10		8. Варианты и особенности использования операции вытягивание (симметричное вытягивание, вытягивание с удалением, и др.). Сглаживание, фаски.	2	
14.	19.10		9. Массивы - виды и способы применения.	2	
15.	23.10		10. Массивы - виды и способы применения.	2	
16.	26.10		11. Творческая композиция с использованием всех возможностей вытягивания.	2	
17.	30.10		12. Творческая композиция с использованием всех возможностей вытягивания.	2	
18.	02.11		13. Варианты и особенности использования операции вращение. Массив по оси.	2	
19.	06.11		14. Варианты и особенности использования операции вращение. Массив по оси.	2	
20.	09.11		15. Тела вращения, зеркальные отражения, сопряжения, текст по линии.	2	
21.	13.11		16. Тела вращения, зеркальные отражения, сопряжения, текст по линии.	2	
22.	16.11		17. Операции «оболочка», «сопряжения», «симметричное отражение».	2	

23.	20.11		18. Операции «оболочка», «сопряжение», «симметричное отражение».	2	
24.	23.11		19. Совместное использование разных операций (круговые массивы, вращение с вырезанием, моделирование в разных плоскостях).	2	
25.	27.11		20. Совместное использование разных операций (круговые массивы, вращение с вырезанием, моделирование в разных плоскостях).	2	
26.	30.11		21. Совместное использование разных операций (круговые массивы, вращение с вырезанием, моделирование в разных плоскостях).	2	
27.	04.12		22. Совместное использование разных операций (круговые массивы, вращение с вырезанием, моделирование в разных плоскостях).	2	
28.	07.12		23. Совместное использование разных операций (вращения, работа в разных плоскостях, массивы массивов).	2	
29.	11.12		24. Совместное использование разных операций (вращения, работа в разных плоскостях, массивы массивов).	2	
30.	14.12		25. Самостоятельное моделирование по карточкам (повторение материала раздела "Базовые навыки")	2	
31.	18.12		26. Самостоятельное моделирование по карточкам (повторение материала раздела "Базовые навыки")	2	
32.	21.12		<u>Раздел 5. Поверхности и мультитела (44 ч.)</u> 1. Поверхности. Их создание, придание толщины. Операция "Сдвиг по линии".	2	
33.	25.12		2. Поверхности. Их создание, придание толщины. Операция "Сдвиг по линии".	2	
34.	28.12		3. Объединение и вычитание тел, 3D-эскизы, работа с поверхностями.	2	
35.	08.01		4. Объединение и вычитание тел, 3D-эскизы, работа с поверхностями.	2	
36.	11.01		5. Тела и поверхности. Криволинейные поверхности, пересечение объемов. Операции с поверхностями.	2	

37.	15.01		6. Тела и поверхности. Криволинейные поверхности, пересечение объемов. Операции с поверхностями.	2	
38.	18.01		7. Мультитела (несколько твердых тел в одной детали). Введение в многотельные детали. Лофт по направляющей. Работа с поверхностями.	2	
39.	22.01		8. Мультитела. Введение в многотельные детали. Лофт по направляющей. Работа с поверхностями.	2	
40.	25.01		9. Преобразование многотельной детали в сборку.	2	
41.	29.01		10. Преобразование многотельной детали в сборку.	2	
42.	01.02		11. Спиральная поверхность. Обрезание поверхности. Придание толщины. Круговой массив.	2	
43.	05.01		12. Спиральная поверхность. Обрезание поверхности. Придание толщины. Круговой массив.	2	
44.	08.02		13. Разделение линии в эскизе. Построение рабочих плоскостей. Подготовка эскизов для лофта.	2	
45.	12.02		14. Разделение линии в эскизе. Построение рабочих плоскостей. Подготовка эскизов для лофта.	2	
46.	15.02		15. Мульти-деталь. Вырезание и объединение тел.	2	
47.	19.02		16. Мульти-деталь. Вырезание и объединение тел.	2	
48.	22.02		17. Вращение на ограниченный градус. 3D эскизы. Операция «лофт». Оболочка.	2	
49.	26.02		18. Вращение на ограниченный градус. 3D эскизы. Операция «лофт». Оболочка.	2	
50.	01.03		19. Вращения и круговые массивы	2	
51.	05.03		20. Вращения и круговые массивы	2	
52.	12.03		21. Комбинированная работа с поверхностями: разделение, толщины. 3D-эскизы: пересечение поверхностей.	2	
53.	15.03		22. Комбинированная работа с поверхностями: разделение, толщины. 3D-эскизы: пересечение поверхностей.	2	

54.	19.03		<p><u>Раздел 6. Лазерная резка и проектирование изделий из листового материала (8 ч.)</u></p> <p>1. Техника безопасности при работе с лазерным станком. Введение в лазерную резку и моделирование изделий из листовых материалов. Особенности фанеры. Соединения шип-паз и их создание в Autodesk Inventor вычитанием тел. Экспорт 22.03двухмерных чертежей для лазерной резки.</p>	2	
55.	22.03		2. Соединения шип-паз и их создание в Autodesk Inventor вычитанием тел. Экспорт двухмерных чертежей для лазерной резки.	2	
56.	26.03		3. Использование вспомогательной геометрии для определения размеров. Соединение шип-паз. Формирование пазов вычитанием тел.	2	
57.	29.03		4. Использование вспомогательной геометрии для определения размеров. Соединение шип-паз. Формирование пазов вычитанием тел.	2	
58.	02.04		<p><u>Раздел 7. Творческая, проектная деятельность (28 ч.)</u></p> <p>1. Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.</p>	2	
59.	05.04		2. Обоснование выбора темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции и этапов ее изготовления.	2	
60.	09.04		3. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
61.	12.04		4. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
62.	16.04		5. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
63.	19.04		6. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
64.	23.04		7. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных	2	

			материалов.		
65.	26.04		8. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
66.	30.04		9. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
67.	03.05		10. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
68.	07.05		11. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
69.	14.05		12. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
70.	17.05		13. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов.	2	
71.	21.05		14. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работы.	2	
72.	24.05		Раздел 9. Итоговое занятие (2 ч.) Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.	2	
			Итого:	144	

План воспитательной работы с обучающимися

№ п/п	Название мероприятия	Сроки	Место проведения	Примечание
1.	Участие в шахматном турнире, посвященном Дню Красного Села	Сентябрь	ул. Освобождения	
2.	Участие в мероприятиях, посвященных началу блокады Ленинграда	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
3.	Участие в школьном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, теория	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
4.	Участие в школьном этапе районного конкурса «Александр Невский»	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
5.	Участие в мероприятиях, посвященных Дню учителя	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
6.	Участие в Экологической акции по сбору макулатуры «Сохрани дерево»	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
7.	Участие в школьном этапе	Октябрь	ГБОУ школа	

	Всероссийской олимпиады по технологии, практика		№ 380	
8.	Участие в заключительном этапе районного конкурса «Александр Невский»	Октябрь	ДДТ Красносельского района	
9.	Участие в районном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, теория	Ноябрь	ОУ района	
10.	Участие в тематических мероприятиях, посвященных Дню народного единства	Ноябрь	ГБОУ школа № 380	
11.	Участие в тематических мероприятиях, посвященных Дню толерантности	Ноябрь	ГБОУ школа № 380	
12.	Участие в районном этапе Всероссийской олимпиады по технологии, практика, защита проектов	Декабрь	ОУ района	
13.	Участие в мероприятиях, посвященных Дню Героев Отечества	Декабрь	ГБОУ школа № 380	
14.	Участие в конкурсе рисунков и поделок к Новому году «Символ 2020 года»	Декабрь	ГБОУ школа № 380	
15.	Участие в районном конкурсе технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения»	Январь	ДДТ Красносельского района	
16.	Участие в мероприятиях, посвященных 77-й годовщине со дня полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады	Январь	ГБОУ школа № 380	
17.	Участие в городском историко-патриотическом конкурсе «Морской венок славы - моряки на службе Отечеству»	Январь	Морской кадетский корпус	
18.	Участие в уроках мужества, посвященных Дню защитника Отечества	Февраль	ГБОУ школа № 380	
19.	Участие в городском конкурсе технического моделирования и конструирования «От идеи до воплощения»	Февраль	ГБНОУ СПбГЦДТТ	
20.	Участие в городском историко-патриотическом конкурсе «Морской венок славы - моряки на службе Отечеству»	Февраль	Морской кадетский корпус	
21.	Участие в мероприятиях,	Март	ГБОУ школа	

22.	Участие в районных конкурсах в рамках Азбуки мастерства	Март	ОУ района	
23.	Участие в городском историко-патриотическом конкурсе «Морской венок славы - моряки на службе Отечеству»	Март	Морской кадетский корпус	
24.	Участие в районной выставке детского технического творчества	Апрель	ДДТ	
25.	Участие в книжно-иллюстративной выставке «60 лет со дня первого полета человека в космос»	Апрель	ГБОУ школа № 380	
26.	Участие в городском историко-патриотическом конкурсе «Морской венок славы - моряки на службе Отечеству»	Апрель	Морской кадетский корпус	
27.	Участие в акции «Письмо солдату Великой Отечественной войны»	Май	ГБОУ школа № 380	
28.	Участие в акции «Бессмертный полк»	Май	ГБОУ школа № 380	
29.	Создание литературно-музыкальной композиции, посвященной Дню Победы.	Май	ГБОУ школа № 380	

План работы с родителями

№ п/п	Название мероприятия	Сроки	Место проведения	Примечание
1.	Родительское собрание	Сентябрь	ГБОУ школа № 380	
2.	Просветительские беседы	Октябрь	ГБОУ школа № 380	
3.	Индивидуальные консультации	Ноябрь	ГБОУ школа № 380	
4.	Индивидуальные консультации	Декабрь	ГБОУ школа № 380	
5.	Родительское собрание	Январь	ГБОУ школа № 380	
6.	Индивидуальные консультации	Февраль	ГБОУ школа № 380	
7.	Индивидуальные консультации	Март	ГБОУ школа № 380	
8.	Просветительские беседы	Апрель	ГБОУ школа № 380	
9.	Акция «Бессмертный полк»	Май	ГБОУ школа № 380	

Согласован:

Заведующий отделением _____

(подпись)

Дата: « 31 » « августа » 2020 года

(*Андреев А.В.*)
(ФИО)