

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

«Промышленный дизайн»

Утверждена решением ученого совета университета
Протокол № 4 от «30» апреля 2020 года

г. Архангельск
2020

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана в Центре дополнительного образования детей «Дом научной коллаборации имени М.В. Ломоносова»

Разработчики:

Кудрявцев Геннадий Владимирович, старший преподаватель кафедры инженерных конструкций, архитектуры и графики Высшей инженерной школы

Перфильев Павел Николаевич, доцент кафедры техносферной безопасности Высшей инженерной школы

Рудная Наталья Сергеевна, старший преподаватель кафедры лесопромышленных производств и обработки материалов Высшей инженерной школы

Серебренников Алексей Владимирович, ассистент кафедры транспортно-технологических машин, оборудования и логистики Высшей инженерной школы

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по образовательной деятельности



Л.В. Морозова

Директор МБОУ Заостровская средняя школа



И.Л. Попов

Направление программы - техническое

Программа разработана в соответствии с приложением 1.5 к лицензии на осуществление образовательной деятельности от 31.03.2016 № 2047 «Дополнительное образование детей и взрослых»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы:

Программа направлена на формирование практических навыков в сфере промышленного дизайна, работу с современным оборудованием, компьютерными программами и технологиями 2D и 3D-компьютерного моделирования и прототипирования, стимулирование интереса обучающихся к техническому творчеству.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Слушатель, освоивший программу должен:

знать:

- терминологию и ключевые понятия в области промышленного дизайна;
- основы дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- основы макетирования из простых материалов;
- современные технологии 2D и 3D-компьютерного моделирования и прототипирования;
- принципы компьютерного моделирования и обработки графической информации;
- основное назначение и основные элементы системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D;
- специализированное программное обеспечение для обработки графической информации и управления 3D-принтером и станком с числовым программным управлением;
- виды технологий 3D-печати;
- устройство различных моделей 3D-принтеров и принципов их работы.

уметь:

- создавать двух и трехмерные компьютерные модели;
- создавать макеты из простых материалов;
- использовать высокопроизводительное технологичное оборудование, необходимое современному инженеру для проектирования изделий;
- изготавливать детали и изделия с помощью 3D-принтера и станка с числовым программным управлением;
- создавать 3D-модели изделий, состоящих из нескольких деталей (сборочных единиц);
- подбирать параметры 3D-печати в зависимости от материала и геометрии детали;
- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна.

владеть:

- практическими навыками осуществления процесса дизайнерского проектирования;
- способами модификации имеющихся изделий в соответствии с ситуацией, заказом, задачей деятельности;
- практическими навыками применения аддитивных технологий на станках с числовым программным управлением и 3D-принтерах;
- навыками работы с системами автоматизированного проектирования в Компас-3D;
- навыками в области визуализации проектируемых объектов;
- навыками подготовки процесса 3D-печати и обработки напечатанных деталей.

1.3. Категория слушателей:

Обучающиеся 7-х классов.

1.4. Трудоемкость:

Общая трудоемкость программы за весь период обучения составляет 72 часа.

1.5. Форма обучения и другие условия:

Форма обучения – очная.

Период обучения – 3 месяца, 1 раз в неделю по 6 академических часов.

Программа реализуется в сетевой форме с муниципальным бюджетным общеобразовательным учреждением «Заостровская средняя школа» на основании договора о сетевой форме реализации образовательных программ № 03.6/04 от 20.04.2020.

1.6. Выдаваемый документ:

Нет.

2.3. Рабочие программы учебных разделов

Наименование разделов/тем	Содержание учебного материала
	Лекции
	<u>Раздел включает в себя изучение следующих тем:</u>
	<ul style="list-style-type: none">- Введение в предмет. Что такое «промышленный дизайн».- Основные понятия компьютерной графики: разница между векторной и растровой графикой.- Интерфейс графического редактора векторной графики CorelDRAW. Настройка профиля.- Приемы работы в программе. Графические форматы.- Инструментарий программы (кривые Безье, палитры, сплайны, форма, перетекание выдавливание и др.).- Использование логических операций: соединение, пересечение, вычитание объектов. Перспектива.- Принципы работы с лазерным станком с числовым программным управлением для раскроя и гравировки.- Обработка созданных изделий с помощью разных техник и материалов.
Раздел 1. Основы промышленного	Практические занятия В рамках практических занятий слушатели выполняют следующие виды деятельности: <ul style="list-style-type: none">- знакомятся с основами дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;- учатся создавать макеты изделий из различных материалов (пенокартона, гофрокартона и др.);- учатся работать в программе графического редактора векторной графики CorelDRAW;- создают в графическом редакторе модели, которые впоследствии изготавливают на лазерном станке с числовым программным управлением;- выполняют проектирование и раскрой на гравировальном станке изделий разной сложности (изделия без сборки; изделия простой сборки; изделия сложной сборки);- модифицируют изготовленные изделия с помощью

различных техник промышленного дизайна с использованием ручных и автоматизированных инструментов.

Лекции

Раздел включает в себя изучение следующих тем:

- Общие сведения о компьютерной графике. Знакомство с САПР Компас-3D, ее основные функции и назначение. Знакомство с интерфейсом.
- Основные способы и приемы построения трехмерных моделей в Компас-3D.
- Знакомство с миром 3D-печати. Этапы получения детали на 3D-принтере. Устройство 3D-принтера. Техника безопасности при работе с 3D-принтером.
- Редактирование готовых 3D-моделей. Тонкости 3D-печати разными материалами.
- Многоцветная 3D-печать.
- Методы обработки напечатанных на 3D-принтере деталей.

**Тема 2.
3D-моделирование и
прототипирование в
промышленном
дизайне**

Практические занятия

В рамках практических занятий слушатели выполняют следующие виды деятельности:

- осваивают основные приемы работы в программе Компас-3D;
- создают трехмерные модели в программе Компас-3D;
- проектируют свою первую 3D-модель: брелок с именем, печатают его на 3D-принтере;
- моделируют объемную «головоломку», состоящую из девяти деталей в программе Компас-3D, печатают ее на 3D-принтере, осуществляют сборку и обработку напечатанных деталей;
- моделируют и печатают сборные модели различной сложности в ходе индивидуальной и групповой работы.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий используется следующее оборудование:

компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением (CorelDRAW, Компас-3D);

различные модели 3D-принтеров («Wanhao Duplicator 6 Plus»; «FlashForge Invertor»; «Anet E16», «MZ3D-360» и др.);

пластик для 3D-принтера;

лазерные граверы («Speedy-100R C60», «LaserStream WL 1510»);

клеевые пистолеты («Metabo KE 3000»);

электролобзики («Metabo STEB 65 Quick 601030000», «Makita 4329»);

эксцентриковые шлифмашины («Makita BO 5031»);

машинки шлифовальные ленточные («МАКИТА 9911»);

инструменты (лобзики, бокорезы, плоскогубцы, шуруповерты, отвертки и др.);

макетные ножи, ножи-скальпели для художественных работ;

оргстекло листовое разной толщины; фанера листовая шлифованная разной толщины;

скотч (бумажный, прозрачный, двухсторонний);

шлифовальная лента разной зернистости;

пенокартон для макетирования;

гофрокартон для макетирования;

бумага для макетирования;

клей (клей-карандаш, ПВА, «Момент», клей для пенополистирола);

наборы маркеров, цветных карандашей, простых карандашей;

линейки металлические;

коврики для резки;

штангенциркули;

циркули;

транспортиры;

средства индивидуальной защиты (очки, респираторы, перчатки).

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Ганин, Н. Проектирование в системе Компас-3D: учебный курс / Н. Ганин. – СПб.: Питер; М.: ДМК Пресс, 2008. – 448 с.

2. Гурский Ю, Компьютерная графика: PhotoShop CS5, CorelDRAW X5, Illustrator CS5. Трюки и эффекты / А. Жвалевский, В. Завгородний. - СПб.: Питер, 2011. - 704 с.
3. Дементьев Д.В. CorelDRAW для мастера. Полное описание программ пакета / Д.В. Дементьев. - М.: Альтекс-А, 2003. - 374 с.
4. Дунаев В.В. CorelDRAW X4 на примерах / В.В. Дунаев. - М.: БХВ-Петербург, 2017. - 161 с.
5. Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией С. А. Леоновой. - М: Издательство Юрайт, 2019. - 246 с.
6. Тозик В.Т. Компьютерная графика и дизайн: Учебник / В.Т. Тозик. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 208 с.
7. Усенков Д.Ю. 3D-печать: как это работает? / Д. Ю. Усенков // Компьютерные инструменты в школе. - 2014. - №2. - С. 45-55

Дополнительные источники:

1. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. - БХВ-Петербург, 2010. - 496 с.
2. Канесса Э. Доступная 3D печать: для науки, образования и устойчивого развития / Э. Канесса, К. Фонда, М. Дзеннаро - МЦТФ, 2014 г. - 194 с.
3. Никонов В.В. Компас-3D: создание моделей и 3-D печать. - СПб.: Питер, 2020. - 208 с.

Интернет ресурсы:

1. Краткое руководство к работе с CorelDRAW. - Режим доступа: http://ww.mterface.ru/iarticle/files/37008_58627582.pdf
2. Сайт на русском языке компании АСКОН производителя программного обеспечения Компас 3-D — программного комплекса для автоматизации двухмерного проектирования и трехмерного моделирования. Режим доступа - <https://kompas.ru/>
3. 3D-печать. Коротко и максимально ясно (LittleTinyH Books) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://3dtoday.m/uploaaVfiles/books/3Dprintbook.pdf>
4. Курс лекций по 3D-печати для начинающих [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.3dtoday.mM>
polnaya-metodichka-v-formate-pdf

33. Методические материалы

В основе программы - лекции и практические работы. Каждая практическая работа начинается с инструктажа, на котором, преподаватель объясняет правила и последовательность выполнения работы, особенности работы и технику безопасности при работе с оборудованием, методику обработки полученных результатов.

Программа разработана таким образом, чтобы слушатели смогли самостоятельно в рамках индивидуальной и групповой работы выполнить предложенные задания, создать графические модели или изделия с заданными характеристиками.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

К проведению занятий привлекаются преподаватели Высшей инженерной школы САФУ имени М.В. Ломоносова.

3.5. Технологии обучения

При организации учебного процесса используются следующие технологии обучения:

- ✓ информационно–коммуникационные технологии;
- ✓ проектная технология;
- ✓ технология развивающего обучения;
- ✓ игровые технологии;
- ✓ групповые технологии;
- ✓ технология интегрированного обучения.

При этом особый акцент делается на практическую деятельность слушателей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Промежуточная аттестация № 1 осуществляется по каждой теме по итогам выполнения слушателями следующих заданий:

Практическая работа по теме № 1	<u>Задание:</u> Спроектировать и вырезать на лазерном гравировальном станке простое изделие без сборки.
Практические работы по теме № 2	<u>Задание:</u> – Создать модель с заданными характеристиками в программе трехмерного проектирования Компас-3D. – Создать модель брелока с именем по заданным характеристикам в программе трехмерного проектирования Компас-3D. Распечатать ее на 3D-принтере.

Критерии оценки:

«Зачтено» выставляется слушателям, которые представили созданный проект в полном соответствии с заданием преподавателя, не допустив ошибок, либо допустив незначительные погрешности.

«Не зачтено» выставляется слушателям, которые не смогли создать проект, либо выполнили работы, допустив грубые ошибки.

4.2. Промежуточная аттестация № 2 осуществляется по каждой теме программы в форме выполнения созданных слушателями проектов:

Практическая работа по теме № 1	<u>Задание:</u> Спроектировать и вырезать на лазерном гравировальном станке изделие простой сборки. Обработать и собрать его.
Практическая работа по теме № 2	<u>Задание:</u> Создать модель простой сборки по заданным характеристикам в программе трехмерного проектирования Компас-3D. Распечатать ее на 3D-принтере. Обработать и собрать ее.

Критерии оценки:

«Зачтено» выставляется слушателям, которые представили созданный проект в полном соответствии с заданием преподавателя, не допустив ошибок, либо допустив незначительные погрешности.

«Не зачтено» выставляется слушателям, которые не смогли создать проект, либо выполнили работы, допустив грубые ошибки.

4.3. Итоговая аттестация слушателей осуществляется в форме представления и защиты созданных проектов (моделей).

К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно прошедшие промежуточную аттестацию по обоим разделам программы.

Требования к защите:

- На защите слушатели представляют 2 модели, которые они самостоятельно проектируют, создают, обрабатывают и собирают в течение всего периода обучения.
- Слушатель должен подготовить сообщение и презентацию, которые должны наглядно отражать все этапы создания данных моделей.
- Выступление должно быть кратким (не более 5-7 минут).
- На защите слушателю могут быть заданы дополнительные вопросы, на которые он также должен ответить.

Критерии оценки:

«Отлично» выставляется слушателям, которые выполнили и защитили проекты без погрешностей, в соответствии с вышеперечисленными требованиями, защита проектов прошла на высоком уровне.

«Хорошо» выставляется слушателю, которые выполнили и защитили проект с незначительными погрешностями, в целом в соответствии с вышперечисленными требованиями, защита проектов прошла на хорошем уровне.

«Удовлетворительно» выставляется слушателям, которые выполнили и защитили проект со значительными погрешностями, ряд вышперечисленных требований не выполнено, защита проектов слабая.

«Неудовлетворительно» выставляется слушателям, которые не смогли выполнить и представить к защите проект.