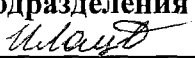



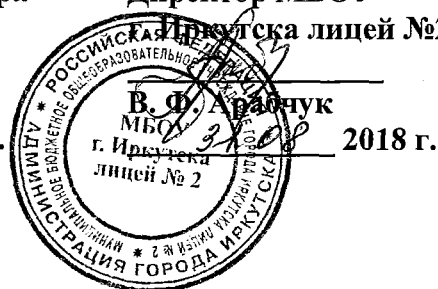
«Рассмотрено»  
Руководитель структурного  
подразделения ЛАРНИТ

  
И. Ф. Лацимирский  
29 августа 2018г.

«Согласовано»  
Заместитель директора  
по НМР

  
А. В. Маргазова  
30 августа 2018г.

«Утверждено»  
Директор МБОУ  
Иркутска лицей №2



**ПРОГРАММА**  
курса для 8–11 классов  
«Основы прототипирования»

Составители:

Плотников В. К., педагог дополнительного образования структурного подразделения МБОУ г. Иркутска лицей №2  
Лацимирский И. Ф., руководитель структурного подразделения МБОУ г. Иркутска лицей №2  
Лаборатория развития научно-инженерного творчества

*Программа разработана совместно с Центром молодежного инновационного творчества «STEM-Байкал» ООО «Полюс НТ»*

2018/2019 учебный год

## Курс для 8–11 классов (147 часов) Пояснительная записка

Многие ошибки, которые возникают на начальном этапе разработки того или иного изделия, связаны с неполным пониманием его общего устройства и функционирования. Упускаются многие детали из внимания, которые в последствие могут дорого стоить. Для того, чтобы избежать или минимизировать эти ошибки и производится прототипирование.

**Прототипирование** является обязательным этапом в процессе разработки любого нового изделия. Создание качественного прототипа, максимально похожего на будущее изделие - весьма непростая задача. Приходится решать проблему точного повторения геометрической формы, собираемости, внешнего вида и поиска материалов, максимально похожих на заданные. В последнее время популярными стали технологии быстрого прототипирования и прототипирование с использованием 3d принтеров и создания моделей из ABS и PLA пластика.

**Целью** данного курса является ознакомление обучающихся с методами и технологиями прототипирования, получение навыков работы в специализированном программном обеспечении, предназначенном для моделирования и проектирование, а также изучение возможностей современных приборов, реализующих эти методы.

### **Задачи курса:**

- Сформировать знания о принципах прототипирования, его назначении, и возможности применения в конкретных случаях.
- Сформировать навыки работы со специализированным программным обеспечением.
- Воспитывать инженерное мышление.

### **Методы и формы решения поставленных задач**

#### **«Основы прототипирования»**

На теоретических занятиях учащимся дается представление о направлении прототипирования. Рассказывается о методах и технологиях, подходах, удачных практиках реализации, раскрывается предметная область направления. На практических занятиях изучается практическая сторона процесса прототипирования и работа в программном обеспечении.

В результате теоретических занятий у учащихся формируется представление о назначении прототипирования, его возможностях и границах применимости.

Курс состоит из теоретических и практических занятий, в ходе которых рассматриваются темы, имеющие наиболее частое применение в ходе прототипирования. У учащихся формируются четкие представления о методах прототипирования, способах получения смоделированных проектов.

В результате изучения курса формируются четкое представление его возможностях и границах применимости. Теоретически и на практике рассматривается инструментальная база прототипирования

**Формы контроля:** обратная связь от учащихся во время занятий — устные опросы, беседы; самостоятельные работы по практическим навыкам.

### **Особенности организации учебного процесса:**

Занятия проводятся во вторую смену три раза в неделю. Продолжительность одного занятия составляет 3 академических часа.

## Содержание курса

### **Тема №1. Основные принципы и подходы к прототипированию (9 часов)**

В данной теме раскрывается понятие прототипирования, рассматриваются применяемые современные технологические средства, при помощи которых производится прототипирование, успешные практики применения и область возможного использования. Данная тема является сугубо теоретической. Формы контроля — беседа, устные опросы.

### **Тема №2. Современные технологии прототипирования (6 часов)**

В данной теме рассматриваются современные технологии прототипирования, виды применяемого оборудования, технологии получения готового проекта. Данная тема является сугубо теоретической. Требования к учащимся: умение работать на персональном компьютере. Формы контроля — текущий контроль осуществляется во время рефлексии и обратной связи с учащимися во время занятий посредством опросов и бесед.

### **Тема №3. Процесс моделирования и изготовления прототипа детали (6 часов)**

Рассматриваются доступные инструменты для прототипирования. Показывается процесс моделирования требуемой детали в различных специализированных программных продуктах. Рассматривается процесс продакшина: этапа физического получения смоделированной детали. Требования к учащимся: умение работать на персональном компьютере. Формы контроля — текущий контроль осуществляется во время рефлексии и обратной связи с учащимися во время занятий посредством опросов и бесед.

### **Тема №4. Рассмотрение процесса прототипирования на конкретных примерах. (36 часов)**

В данной теме рассматриваются основные методы прототипирования и получение готовых проектов. Она состоит из теоретических основ прототипирования, а также получения практических навыков в этих вопросах. Требования к учащимся: знания основных принципов работы с персональным компьютером. Формы контроля — беседа, устные опросы.

### **Тема №5. Получение навыков работы в программном обеспечении. Создание первых самостоятельных проектов (75 часов)**

В данной теме учащиеся получают практические навыки работы с программным обеспечением для 3D-моделирования и дальнейшей подготовки проекта к изготовлению. Тема является сугубо практической направленности. Требования к учащимся: знания основных принципов работы с персональным компьютером. Формы контроля — беседа, устные опросы, выполнение самостоятельной практической работы.

### **Тема №6. Проблемные моменты при проведении прототипирования (6 часов)**

В данной теме рассматриваются основные ошибки при работе с программным обеспечением, а также вопросы, связанные с требованиями к реализации проекта. Требования к учащимся: знания основных принципов работы с персональным компьютером. Формы контроля — беседа, устные опросы, выполнение самостоятельной практической работы.

### **Тема №7. Подготовка к конференции (9 часов)**

Подготовка к защите и представлению работы на итоговом занятии. Защита проектных работ проводится в виде отдельных мероприятий и мастер-классов по защите работы.

## Учебно-тематический план

№ учебной темы	Тема	Часы	
		Теория	Практика
<b>Тема №1. Основные принципы и подходы к прототипированию (9 часов)</b>			
1.1.	Введение в предметную область. Раскрытие понятия прототипирования, теоретические основы и подходы.	3	0
1.2.	Рассмотрение применяемых современных технологических средств.	6	0
<b>Тема №2. Современные технологии прототипирования (6 часов)</b>			
2.1.	Современные технологии прототипирования	6	0
<b>Тема №3. Процесс моделирования и изготовления прототипа детали (6 часов)</b>			
3.1.	Процесс моделирования и изготовления прототипа детали	6	0
<b>Тема №4. Рассмотрение процесса прототипирования на конкретных примерах. (36 часов)</b>			
4.1.	Изучение основных методов прототипирования и получение готовых проектов.	9	18
4.2.	Рассмотрение технологий прототипирования, моделирования. Ознакомление с применяемыми видами программного обеспечения.	0	9
<b>Тема №5. Получение навыков работы в программном обеспечении. Создание первых самостоятельных проектов (75 часов)</b>			
5.1.	Изучение программного продукта Sculptris Alpha 6, его базовый функционал и инструментарий.	3	9
5.2.	Самостоятельная работа в программе Sculptris Alpha 6. Выполнение моделирования.	0	21
5.3.	Изучение программного продукта T-FLEX, его базовый функционал и инструментарий.	3	12
5.4.	Самостоятельная работа в программе T-FLEX. Выполнение моделирования.	0	21
5.5.	Закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков работы с инструментами прототипирования.	0	6
<b>Тема №6. Проблемные моменты при проведении прототипирования (6 часов)</b>			
6.1.	Рассмотрение основных ошибок при работе с программным обеспечением, а также вопросы, связанные с требованиями к реализации проекта.	3	3
<b>Тема №7. Подготовка к конференции (9 часов)</b>			
7.1.	Подготовка к защите и представлению работы на итоговом занятии. Защита проектных работ проводится в виде отдельных мероприятий и мастер-классов по защите работы.	3	6
<i>Итого количество часов за год</i>		<b>147</b>	

## **Требования к уровню подготовки учащихся, обучающихся по данной программе**

Курс рассчитан на учащихся 8–11 классов. Обучение можно начинать в любом классе при соблюдении возрастных групп. Требования к учащимся на начало курса: знание основных принципов работы на персональном компьютере. У учащихся в ходе освоения курса формируется четкое представление о назначении современных программных продуктов, применяемых в прототипировании, их возможностях и границах применимости. Теоретически и на практике рассматривается процесс прототипирования. Формируются навыки самостоятельного моделирования и подготовки проекта к производству.

### **Критерии и нормы оценки знаний, умений, навыков обучающихся применительно к различным формам контроля знаний.**

Во время проведения теоретических занятий оценка усвоения знаний осуществляется посредством беседы, и устных опросов. Умение сформулировать четкие ответы на вопросы по теоретическим аспектам технологий прототипирования, умение раскрыть суть методов и применяемых инструментов – это показывает уровень освоения курса. Оценка формирования практических навыков происходит во время практических занятий посредством выполнения самостоятельной практической работы – уровень выполнения работы показывает уровень сформированности навыков по каждой из тем курса.

### **Учебно-методическое обеспечение**

#### **Оборудование:**

- 3D принтер
- 3D сканер
- Ноутбуки, дисплей не менее 13,3 дюйм, разрешение не менее 1920x1080 пикс. Процессор, не менее 1380 МГц. Оперативная память от 2 Гб.

#### **Программное обеспечение:**

- Sculptris Alpha 6
- Polygon 2.0
- T-Flex
- КОМПАС-3D V16

#### **Расходные материалы:**

- Пластик для 3D принтера
- Картон, бумага

#### **Интернет-ресурсы:**

- Сайт сообщество владельцев 3D-принтеров 3Dtoday.ru
- База знаний forum.3dwiki.ru

## Список литературы

### Литература, используемая при подготовке программы и рекомендованная для учителя:

1. Вольхин К., Лейбов А., Астахова Т. Анализ использования Компас-3D в инженерном графическом образовании по итогам конкурсов в г. Новосибирске // САПР и графика. – 2010. – № 5 (163). – С. 97-100.
2. Вольхин К.А., Лейбов А.М. Проблемы формирования графической компетентности в системе высшего профессионального образования // Философия образования. – 2012. – Т. 43. – № 4. – С. 16-22.
3. Каменев Р., Лейбов А. Технологии дистанционного обучения при изучении прикладных библиотек Компас-3D // САПР и графика. – 2010. – № 12 (170). – С. 86-88.
4. Касатиков А.Д., Лейбов А.М., Осокина О.М. Современные информационные технологии в педагогическом процессе технологических факультетов педагогических вузов // Современное машиностроение. Наука и образование. – СПб. : Изд-во политехнического университета, 2014. – С. 60-67.
5. Крашенинников В.В., Лейбов А.М. Применение в преподавании графических дисциплин технологий быстрого прототипирования // Технологическое образование в XXI веке : материалы II Международной научно-практической конференции. – Новокузнецк : Изд-во КузГПА, 2005. – Т. 1. - С. 58-61.
6. Обзор технологий 3D-печати. - Режим доступа: <http://www.orgprint.com/ru/wiki/obzor-tehnologij-3D-pechati> .T-FLEXPARAMETRICCAD.
7. Трехмерное проектирование и черчение. Руководство пользователя. – М.: ЗАО «Топ Системы», 2009, 841 с., электронное издание.
8. Оспенникова Е.В. Е-Дидактика мультимедиа: проблемы и направления исследования. // Вестник ПГТУ. Серия «ИКТ в образовании». – 2005. – Вып. 1. – с. 14-32.
9. Сапрыкин Б.Ю., Петров П.А. Технологии быстрого прототипирования. – М.: МГТУ «МАМИ». – 2012 г. – 112 с.
10. А.А. Черепашков, Н.В. Носов. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. – Харьков: ИнФолио, 2009. – 642 с.
11. <http://www.fobbstier.ru>
12. <http://www.pss.spb.ru/docs/id163.html>
13. <http://www.cad.dp.ua/obzors/prototip.php>.

### Литература, рекомендованная для учащегося:

1. Лора Слэк. Что такое дизайн продукта?. – М.: АСТ, Астрель, 2008. – 256 с.
2. В.Д. Магазанник. Человеко-компьютерное взаимодействие. – М.: Логос, 2007. – 256 с.
3. А.А. Черепашков, Н.В. Носов. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. – Харьков: ИнФолио, 2009. – 642 с.
4. Р.А. Мэллой. Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением. – М.: Профессия, 2008. – 516 с.
5. В.Большаков. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 304 с.
6. В.П. Большаков. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум (+ DVD-ROM). – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 496 с.
7. 3D компьютерная графика. – М.: Юрайт, 2011. – 464 с.