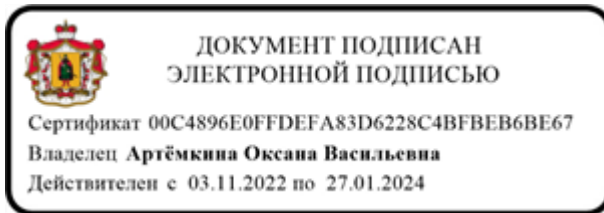




Областное государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей «Гелиос»

ПРИНЯТА  
на заседании педагогического совета  
Протокол от 30.08.2023 года № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ОГБУДО  
«Центр одаренных детей «Гелиос»  
\_\_\_\_\_ О.В. Артёмкина  
Приказ от 30.08.2023 № 133/ОД



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«3D-моделирование»**

Направленность: *техническая*

Срок освоения: *36 недель.*

Объём программы: *144 часа.*

Возраст учащихся: *13 -15 лет.*

г. Рязань, 2023

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования.**

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа «3D-моделирование» является *общеразвивающей* и имеет *техническую* направленность.

**В образовательной программе** учреждения данная программа является одной из основных программ *технической* направленности, поскольку направлена на развитие интереса детей к научно-технической и конструкторской деятельности, способствует развитию инженерного мышления, формированию технологической грамотности и современных компетенций в области технических наук и пользуется высоким спросом среди подростков и родителей (законных представителей).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» составлена на основе исследования квалификационных запросов со стороны предприятий/организаций регионального рынка труда.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что на сегодняшний день компьютеры и компьютерные технологии прочно вошли в жизнь современного человека. 3D-моделирование стало неотъемлемой частью нашей жизни, трехмерная графика повсеместно используется в различных отраслях и сферах деятельности человека (дизайн, кинематограф, архитектура, строительство и т.д.). Сегодня для производства любого изделия инженеры и технологи всего мира изначально разрабатывают 3D-модель изделия, затем печатают образец на 3D-принтере, а уже после запускают его в массовое производство.

На занятиях 3D-моделированием учащиеся изучают программное обеспечение для трёхмерного моделирования технических объектов в системе автоматизированного проектирования NanoCAD, а также разрабатывают эскизы, макеты, модели различных объектов в цифровом формате с помощью компьютерных технологий. В рамках освоения программы учащиеся знакомятся с аддитивным производством, устройством, принципом действия 3D-принтеров, способами печати виртуальных 3D-моделей и необходимым программным обеспечением: программой-слайсером, создающей траекторию движения инструмента, используемого в 3D-печати.

*NanoCAD - базовая система автоматизированного проектирования под Windows, предназначенная для разработки и выпуска рабочей документации (чертежей).*

*Слайсер - компьютерная программа, послойно преобразующая виртуальную трехмерную модель в машинный код (G-code), позволяющий аддитивному автоматизированному устройству изготовить деталь из специализированного материала.*

Данная программа помогает учащимся подойти к самостоятельному, осознанному выбору профессии, связанной с техническим творчеством, таких как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

#### **Адресат программы.**

Программа предназначена учащимся 13-15 лет, заинтересованным в изучении 3D-моделирования, имеющим уверенные знания школьной программы по математике.

#### **Условия набора и формирования групп.**

На программу принимаются все желающие дети, подходящие по возрасту.

Для зачисления на программу учащимся необходимо подать электронную заявку через личный кабинет родителя (законного представителя) или самого учащегося (с 14 лет) на портале «Навигатор дополнительного образования Рязанской области» <https://xn--62-kmc.xn--80aafey1amqq.xn--d1acj3b/program/7472-3d-modelirovanie> .

Оптимальное количество детей в группе – 10-15 человек, состав группы постоянный. Группа может состоять как из одновозрастных, так и из разновозрастных детей.

**Объём и срок освоения программы, режим занятий.**

Объём программы: 144 часа.

Срок освоения: 36 недель (9 месяцев).

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа; всего 4 часа в неделю.

Непрерывная длительность занятий непосредственно с компьютером не должна превышать для учащихся: 13-15 лет - 30 минут на первом часу занятий и 20 минут на втором.

Форма обучения: очная.

Реализация программы возможна путем электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

**Формы организации деятельности:**

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);
- групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);
- индивидуальная: организуется для работы с одаренными детьми, для отработки отдельных навыков.

**Формы занятий**, направленные на теоретическую подготовку: лекция, беседа, групповые и индивидуальные консультации;

направленные на практическую подготовку: практикум, групповые и индивидуальные упражнения, создание индивидуальных творческих проектов.

**Цель:** развитие интереса у обучающихся к инженерно-техническим и информационным технологиям через обучение работе с высокотехнологичными устройствами области 3D-моделирования и решение проектных задач.

**Задачи программы**

*Обучающие:*

- познакомить обучающихся с основами 3D-моделирования, спецификой работы с новейшими информационными технологиями;
- научить основным приемам и методам работы в системе автоматизированного проектирования NanoCAD;
- познакомить обучающихся с основами работы со слайсерами;
- сформировать навыки владения базовыми операциями для создания 3D-моделей;
- научить создавать простейшие 3D-модели на основе реальных объектов.

*Развивающие:*

- развивать пространственное, креативное и дивергентное (разностороннее) мышление.
- развивать способность применения математических навыков для решения практических задач.

*Воспитательные:*

- способствовать воспитанию интереса к профессиям, связанным с 3D-моделированием;
- формировать опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской и креативной деятельности.

## **Планируемые результаты обучения**

*Личностные:*

В результате обучения по программе учащиеся:

- получают опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской и креативной деятельности;
- будет иметь интерес к профессиям, связанным с 3D-моделированием.

*Метапредметные:*

В результате обучения по программе у учащихся:

- будет развито пространственное, креативное и дивергентное (разностороннее) мышление.
- будет развита способность применения математических навыков для решения практических задач.

*Предметные:*

В результате обучения по программе учащиеся:

- будут иметь представления об основах 3D-моделирования, специфике работы с новейшими информационными технологиями;
- научатся основным приемам и методам работы в системе автоматизированного проектирования NanoCAD;
- будут иметь представления об основах работы со слайсерами;
- будут иметь навыки владения базовыми операциями для создания 3D-моделей;
- научатся создавать простейшие 3D-модели на основе реальных объектов.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теорети- ческие	Практи- ческие	
<b>1</b>	<b>Введение. Основы двухмерного проектирования с использованием системы NanoCAD.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	Опрос, тестирование, практические и контрольные задания
<b>2</b>	<b>Работа с 2D-плоскостью. Принципы построения 2D-объектов.</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
<b>3</b>	<b>Прямое 3D-моделирование.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
<b>4</b>	<b>Параметрическое построение 3D-моделей. Операции с моделями.</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	
4.1.	Базовые операции.	10	3	7	
4.2.	Дополнительные операции.	6	3	3	
4.3.	Параметризация моделей.	4	2	2	
4.4.	Формирование сборочной единицы.	4	2	2	
<b>5</b>	<b>Работа с FDM 3D-принтером. Слайсер. Печать моделей.</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
<b>6</b>	<b>Построение 3D-моделей со сложной геометрией. Механизмы в моделях.</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
<b>7</b>	<b>Визуальное оформление 3D-моделей. Анимация и рендеринг.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
<b>8</b>	<b>Основы проектной деятельности.</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
<b>9</b>	<b>Создание проектных работ.</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>52</b>	Готовый проект.
9.1.	Творческая модель.	14	2	12	
9.2.	Цифровая модель реального объекта.	20	2	18	
9.3.	Функциональная модель.	26	3	23	
<b>10</b>	<b>Промежуточная аттестация и аттестация результативности освоения программы</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	Тестирование. Презентация готовых проектов.
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

## Содержание учебного плана

### ***Тема 1. Введение. Основы двумерного проектирования с использованием системы NanoCAD.***

*Теория.* Техника безопасности на занятиях, правила поведения на занятиях. Введение в программу. Общий интерфейс системы автоматизированного проектирования NanoCAD. Возможности папоCAD.

*Практическая работа.* Знакомство с группой. Ознакомление с программой автоматизированного проектирования NanoCAD. Изучение правил работы с программой.

### ***Тема 2. Работа с 2D плоскостью. Принципы построения 2D-объектов.***

*Теория.* Интерфейс построений в 2D. Узлы, линии построения. Основные линии, штриховка. Размеры.

*Практическая работа.* Построение 2D-профиля детали типа «Тело вращения». Построение 2D профиля детали типа «Корпус».

### ***Тема 3. Прямое 3D-моделирование.***

*Теория.* Базовые фигуры системы NanoCAD. Принципы изменения при построении. Параметризация готовых моделей. Свойства. Правила чтения 3D-чертежей.

*Практическая работа.* Изучение методики построений в системе NanoCAD. Построение моделей на основе готовых чертежей.

### ***Тема 4. Параметрическое построение 3D-моделей. Операции с моделями.***

#### ***4.1. Базовые операции.***

*Теория.* Интерфейс построений в 3D. Системы координат. Операция «Выдавливание». Операция «Вращение». Операция «Сложение». Операция «Вычитание». Операция «Пересечение». Операция «Отверстие». Операция «Сглаживание».

*Практическая работа.* Моделирование детали типа «Тело вращения». Моделирование детали типа «Корпус».

#### ***4.2. Дополнительные операции.***

*Теория.* Операция «Копия». Операция «Симметрия». Линейный массив. Круговой массив. Формирование чертежа по модели.

*Практическая работа.* Выбор объекта моделирования. Выполнение элементов сборочной модели.

#### ***4.3. Параметризация моделей.***

*Теория.* Введение в параметризацию. Параметризация 2D-профилей. Параметризация 3D-профилей. Параметризация массивов.

*Практическая работа.* Параметризация размеров. Параметризация положений. Параметризация массивов.

#### ***4.4. Формирование сборочной единицы.***

*Теория.* Системы координат. Преобразования. Сопряжения. Работа со ссылками.

*Практическая работа.* Сборка модели.

### ***Тема 5. Работа с FDM 3D-принтером. Слайсер. Печать моделей.***

*Теория.* Аддитивные технологии. Методы 3D-печати. Метод послойного направления. Материалы печати. Режимы печати. Настройки. Техника безопасности при работе с принтером. Способы обработки модели после печати.

*Практическая работа.* Настройка 3D-принтера. Печать образцов. Отладка настроек печати. Печать моделей. Постобработка. Сборка моделей.

### ***Тема 6. Построение 3D-моделей со сложной геометрией. Механизмы в моделях.***

*Теория.* Линейный массив. Круговой массив. Параметризация. Булевы операции. Использование механизмов в моделях.

*Практическая работа.* Выбор объекта моделирования. Построение эскиза. Моделирование элементов сборочной единицы. Создание 3D-модели с применением простого механизма

### ***Тема 7. Визуальное оформление 3D-моделей. Анимация и рендеринг.***

*Теория.* Анимация и ее параметризация на модели. Поверхности и покрытия. Источники света.

*Практическая работа.* Создание анимированной 3D-модели. Рендеринг.

### ***Тема 8. Основы проектной деятельности.***

*Теория.* Особенности создания проектных работ. Постановка цели и задачи. Планирование этапов проекта. Техническое задание. Работа со средой создания презентаций. Основы композиции в презентациях.

*Практическая работа.* Разработка проектных работ по категориям. Формирование электронной презентации одной из готовых работ.

### ***Тема 9. Создание проектных работ.***

#### ***9.1. Творческая модель.***

*Теория.* Тематические 3D-модели. Использование 3D-моделей в качестве художественно-декоративных элементов. План работы с творческими моделями.

*Практическая работа.* Создание творческой 3D-модели. Печать. Оформление презентации проекта.

#### ***9.2. Цифровая модель реального объекта.***

*Теория.* Особенности воссоздания реальных объектов в качестве 3D-модели. Критерии создания. План работы с архитектурными объектами.

*Практическая работа.* Создание цифровой модели реального объекта. Оформление презентации проекта.

#### ***9.3. Функциональная модель.***

*Теория.* Применение 3D-моделирования для создания практико-ориентированных моделей. План работы с функциональными моделями

*Практическая работа.* Создание функциональной модели. Особенности печати сложносоставных моделей. Оформление презентации проекта.

### ***Тема 10. Промежуточная аттестация и аттестация результативности освоения программы***

*Практическая работа. Тестирование. Презентация готовых проектов.*

*Календарный учебный график в Приложении 1.*

### **Воспитательная деятельность.**

*Целью воспитания* является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

*Задачи воспитания* по программе:

- формирование мотивации поиска новых технических решений, необходимых для развития науки и производства;
- формирование гражданской позиции, патриотизма и обозначение ценности инженерного образования,
- создание условий для реализации творческого потенциала детей в научно-технической деятельности.
- формирование нравственной культуры, расширение кругозора, интеллектуальное развитие.

Все направления воспитательной деятельности осуществляются в ходе образовательного процесса и проведении либо участия в разнообразных мероприятиях.

*Формы проведения* воспитательных мероприятий: учебное занятие, праздник, участие в социальных акциях, проектах, конкурсах, организация выставок, экскурсии.

План воспитательной работы (см. *Приложение 2*).

Анализ результатов воспитательной деятельности поводится в процессе педагогического наблюдения за поведением учащихся, их общением, отношениями друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогу. Косвенная оценка результатов воспитательной деятельности, достижения целевых ориентиров воспитания проводится путём опросов родителей (законных представителей).

## **Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

***Язык обучения:*** русский язык.

***Формы аттестации и оценочные материалы***

Формы текущего контроля: опрос, тестирование, практические и контрольные задания.

Формы промежуточной аттестации и аттестации результативности освоения программы: тестирование, презентация готовых проектов.

Оценочные материалы (см. *Приложение 3*).

По результатам аттестации оценивается уровень освоения программы (высокий,



средний и низкий).

Итоговая оценка уровня усвоения программы осуществляется на основании следующих результатов:

Уровень	Критерии
Высокий уровень	Учащийся освоил весь объем знаний и может их применить; умеет создавать сложные 3D-модели; самостоятельно выполняет разработку, печать и презентацию проекта; знает все команды и принцип их действия; получил 100-80% возможных баллов при оценке итогового проекта.
Средний уровень	Учащийся знает большинство принципов работы; самостоятельно разбирается в построении простых 3D-модели; испытывает небольшие трудности при разработке, печати и презентации проекта; знает большинство команд; набрал 80-60% возможных баллов при оценке итогового проекта.
Низкий уровень	Учащийся знает несколько принципов работы; ему требуется помощь педагога при создании 3D-модели; требуется помощь в разработке плана работы, печати и создании презентации проекта; он знает несколько команд; набрал менее 60% возможных баллов при оценке итогового проекта.

### ***Условия реализации программы***

#### ***Методическое обеспечение программы.***

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

#### ***Методы проведения занятий:***

- эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);
- проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа),
- частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- поисковый – самостоятельное решение проблем;
- метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

#### ***Учебные (дидактические) материалы:***

- наличие утвержденной программы;
- специальная литература (учебные пособия, сборники и т.д.);
- конспекты занятий по темам;

- инструкции и презентации к занятиям;
- проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов;
- диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
- раздаточные материалы.

*Электронные образовательные ресурсы:*

1. Режим доступа: <https://62cod.ru/> - сайт ОГБУДО «Центр одаренных детей «Гелиос».
2. Режим доступа: nanoCAD : универсальная САПР-платформа, совместимая с форматом \*.dwg (nanosoft.pro) –официальный сайт программы NanoCAD
3. Режим доступа: <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати.
4. Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/> Данный сайт предоставляет доступ: к ЭБС «Университетская библиотека online».
5. Видеоматериалы сети Интернет, посвященные 3D-моделированию.

***Перечень конкурсов, в которых принимают участие учащиеся объединения «3D-моделирование»:***

1. Всероссийский конкурс медиаторчества и программирования среди учащихся «24 bit».
2. Всероссийский конкурс начального технического моделирования и конструирования «Юный техник-моделист».
3. Всероссийский конкурс научно-технического творчества учащихся «Юные техники XXI века».
4. Открытая межрегиональная инженерно-технологическая конференция «Наука. Смелость. Изобретения».
5. Областной конкурс информационных технологий «ТЕХНО\_АРТ» и др.

***Материально-техническое обеспечение***

*Рабочие помещения:* учебный кабинет (лаборатория автоматизации), оснащённый современными средствами обучения и соответствующий нормам Сан ПиН.

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места учащихся;
- рабочее место педагога;

*Технические средства обучения:*

- ноутбуки (персональные компьютеры),
- интерактивная панель.
- 3D-принтеры.

*Информационное обеспечение:*

- программное обеспечение MS Office или аналог,
- графическая платформа NanoCAD,
- специализированное ПО для 3D- печати на базе 3D-принтера Wanhao.

1. Бондаренко, Е. В. Компьютерные технологии: учебно-практическое пособие / Е. В. Бондаренко; Ульянов, гос. техн. ун-т. - Ульяновск: УлГТУ, 2014. -91 с.
2. Ездаков А.Л. Экспертные системы САПР: Учеб. пособие для ву-зов. - М.: ИД "ФОРУМ", 2013. – 160 с.
3. Инженерная 3D- компьютерная графика: Учеб. пособие для ба-ка-лавров / Под ред. А.Л. Хейфеца.- М.: Изд-во Юрайт,2013; 2014.-464 с
4. Кувшинов Н. С. К88 Проектирование в Платформе nanoCAD с модулями «Механика» и «3D»: учеб. пособие. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 384 с.: ил.
5. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 32 с.
6. Малых Т.А. Информационная безопасность молодого поколения //Профессиональное образование. Столица. – М., 2007. - №6. - С.30.
7. Петровичев Е. И. Компьютерная графика: Учебное пособие. — М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. — 207 с.: ил.
8. Полещук Н.Н. Путь к nanoCAD – СПб.: ВБХ-Петербург, 2017. – 365 с: ил.
9. Шкуро, А.Е. Технологии и материалы 3D-печати [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Е. Шкуро, П.С. Кривоногов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017

#### **Литература для учащихся**

1. Твёрдотельное моделирование и 3D-печать. 7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
2. 3D печать. Коротко и максимально ясно (LittleTinyH Books), 2016 год

#### **Интернет-источники**

1. Уроки по 3D-моделированию в nanoCAD - YouTube – уроки по моделированию в среде NanoCAD
2. [HTTPS://NANOSOFT.PRO/](https://nanosoft.pro/) - официальный сайт программы NanoCAD/

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
**к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**  
**на 2023-24 учебный год**

Начало учебного года по программе	11 сентября 2023 года
Окончание учебного года по программе	31 мая 2024 года
Продолжительность учебного года	36 недель
Количество учебных дней в год	72
Количество занятий в неделю	2 раза в неделю по 2 часа.
Годовая учебная нагрузка	144 часа
Сроки проведения аттестации	Промежуточная: декабрь Аттестация результативности освоения программы: с 6 по 17 мая 2024 года
Каникулы	Каникулы зимние: с 1 по 7 января 2024 года. Каникулы летние: с 1 июня по 31 августа 2024 года.

## Календарный план воспитательной работы

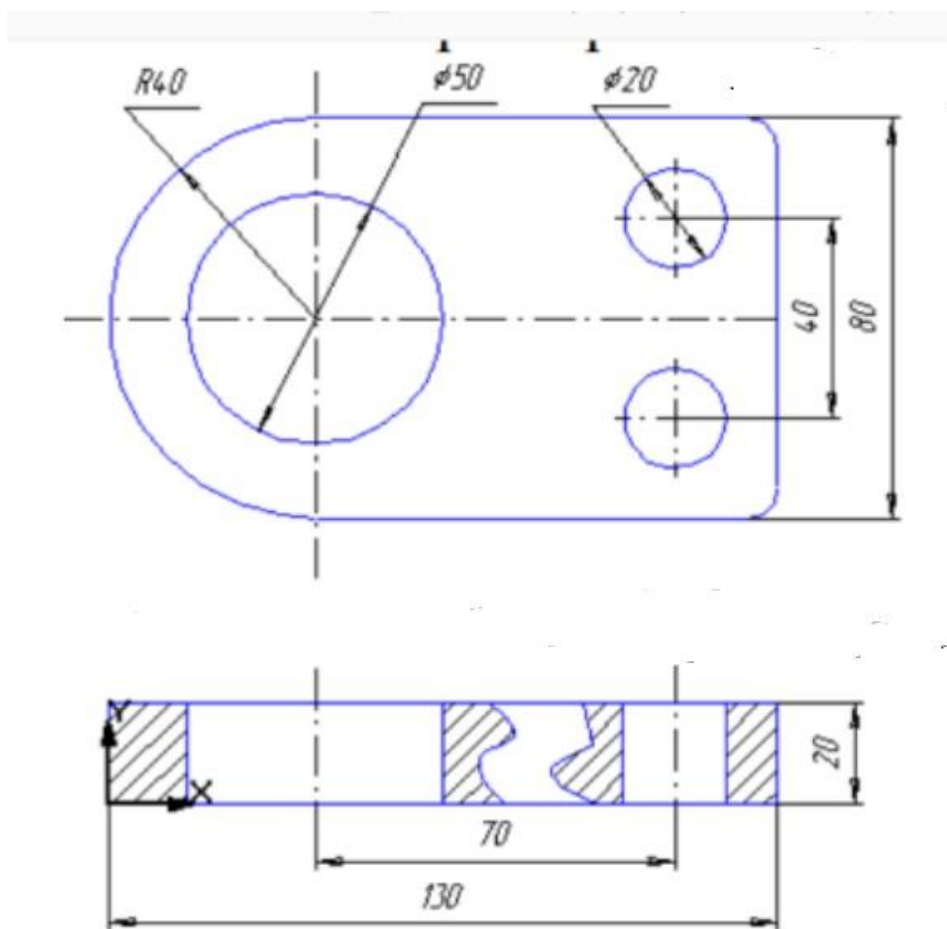
№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Установочное родительское собрание	август	родительское собрание	Протокол родительского собрания
2.	Рассказ о Центре одаренных детей «Гелиос», Образовательном центре «Сириус».	11.09	групповая	Фотоотчет
3.	Всероссийская физико-техническая контрольная «Выходи решать!»	28.09-05.10	индивидуальная, онлайн	Сертификат участника, сертификат победителя
4.	Всероссийский просветительский фестиваль «Наука 0+»	27-28.10	индивидуальная, оффлайн	Фотоотчет о посещении
5.	Атомный урок «Атомная энергетика – основы технологии будущего» в рамках просветительского конкурса «Атомный урок х ледокол знаний»	ноябрь	групповая оффлайн	Фотоотчет о проведении, Сертификат участника
6.	Беседа «Выдающиеся ученые России и мира»	4.12.	групповая	Успешное прохождение теста по теме беседы
7.	Акция «Мой любимый учёный»	декабрь-январь	индивидуальная оффлайн	Серия видеороликов
8.	Участие в мероприятиях, посвящённых Дню российской науки	1-14 февраля	индивидуальная групповая оффлайн	Фотоотчет
9.	Конкурс детского рисунка в рамках Всероссийского фестиваля НАУКА 0+ «Мир науки глазами детей» в 2024 году	февраль-май	индивидуальная онлайн	Сертификат участника
10.	Акция «Поделись своим знанием»	март-апрель	индивидуальная онлайн	Сертификат участника, фотоотчет
11.	Акция экологического рязанского альянса «ЭРА батарейки»	май	групповая оффлайн	Фотоотчет об участии в акции

**Контрольно-измерительные материалы**

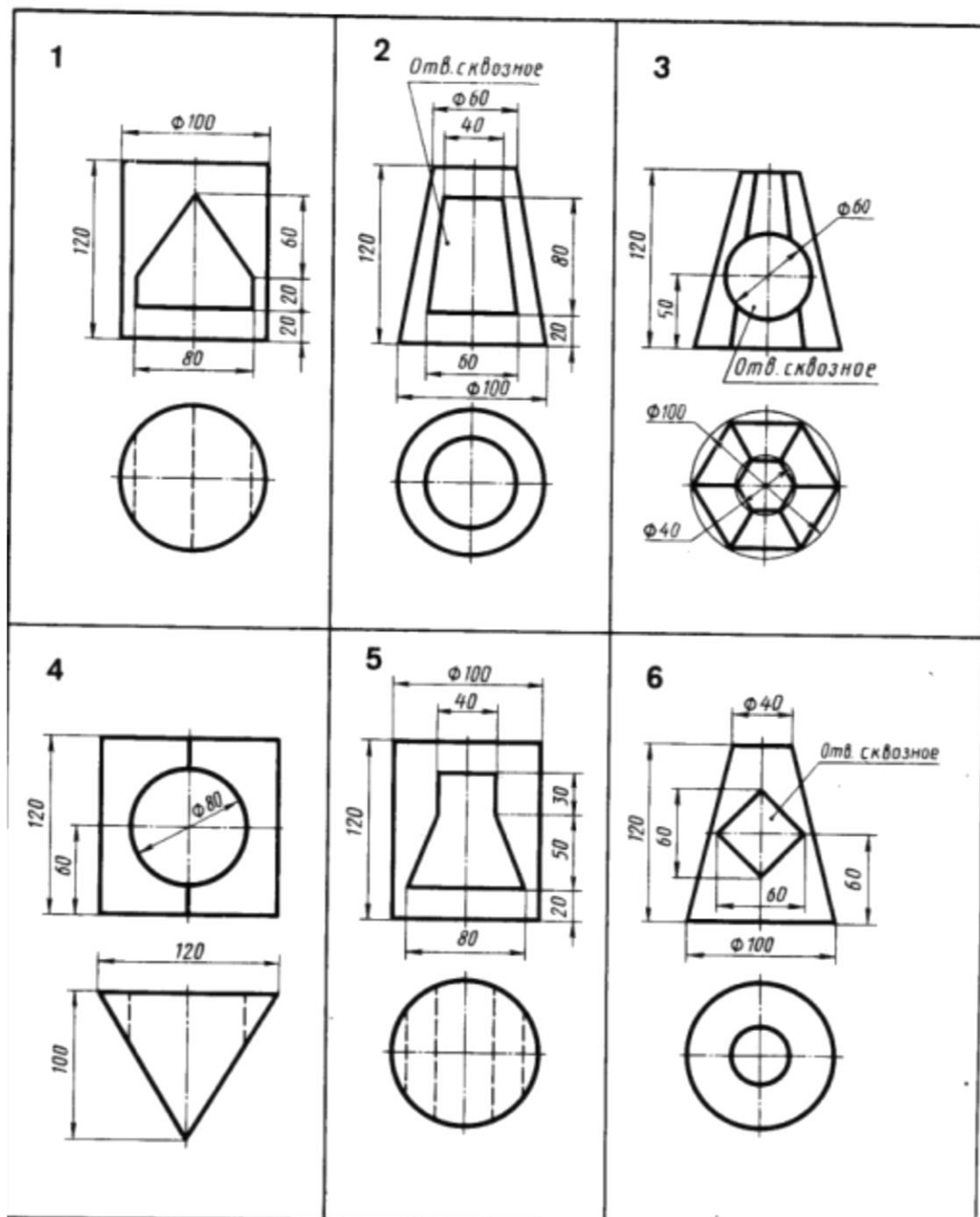
**Примеры заданий текущего контроля**

**Построение 3D-модели с применением операций с моделями.**

На основе представленного эскиза выполнить построение 3D- модели с сохранением заданных размеров.



На основе эскиза построить 3D- модель с сохранение заданных параметров используя параметрические операции .



**для оценки уровня освоения дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программы «3D-моделирование»**

**Тест промежуточной аттестации**

**1. Трёхмерная графика - это ...**

1. Раздел компьютерной графики, совокупность приемов и инструментов (как программных, так и аппаратных), предназначенных для изображения объёмных объектов.
2. Вид изобразительного искусства, в котором основными изобразительными средствами, которые называют графическими, являются свойства изобразительной поверхности (чаще белого листа бумаги) и тональные отношения линий, штрихов и пятен.
3. Область деятельности, в которой компьютеры наряду со специальным программным обеспечением используются в качестве инструмента как для создания (синтеза) и редактирования изображений, так и для оцифровки -визуальной информации, полученной из реального мира, с целью дальнейшей её обработки и хранения.
4. Это вид компьютерной графики, где изображение выглядит как будто плоским. Все потому, что при рисовании используется только два измерения – ширина и высота.
5. Такой вид изобразительного искусства, основу которого составляет рисунок; главными выразительными средствами графики являются линия, штрих, пятно, фактура, светотень.

**2. Может ли трёхмерная модель соответствовать объектам из реального мира?**

1. Может.
2. Не может.

**3. Может ли трёхмерная модель быть полностью абстрактной?**

1. Не может.
2. Может.

**4. Где активно применяется трёхмерная графика?**

1. Для архитектурной визуализации.
2. В системах автоматизации проектных работ.
3. Для приготовления пищи.
4. Для создания твердотельных элементов.
5. В библиотеках.
6. САПР (системы автоматического проектирования).
7. В современных системах медицинской визуализации.

**5. Что такое 3-D принтер?**

1. Универсальное и компактное устройство, которое выполняет функции принтера и сканера.
2. Устройство, которое выполняет логические операции и обработку данных, может использовать устройства ввода и вывода информации на дисплей.



3. Устройство, использующее метод создания физического объекта на основе виртуальной 3D-модели.
4. Периферийное устройство компьютера, предназначенное для вывода текстовой или графической информации
5. Устройство ввода, которое, анализируя какой-либо объект (обычно изображение, текст), создаёт его цифровое изображение. Процесс получения этой копии называется сканированием.

**6. 3D-печать может осуществляться разными способами и с использованием различных материалов, но в основе любого из них лежит ...**

1. Принцип эмерджентности.
2. Принцип переноса изображения на носитель.
3. Принцип формирования скрытого электростатического изображения на фотобарабане.
4. Принцип формирования изображений из точек.
5. Принцип послойного создания (выращивания) твёрдого объекта.

**7. Использование для обозначения стереоскопических фильмов терминов «трёхмерный» или «3D» связано с тем, что при просмотре таких фильмов у зрителя создаётся ...**

1. Иллюзия изображения.
2. Объемное изображение.
3. Иллюзия объёмности изображения.

Ключ к тесту

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Правильный ответ	1	1	2	1,4,6,7	3	5	3

## Критерии оценки изготовления и презентации модели по индивидуальному проекту

№ п/п	ФИО учащегося	Объем файла минимален при полностью выполненном задании	Построение модели детали в правильной плоскости	Все эскизы, используемые при построении 3D-модели, определены.	Соответствие формы 3D-модели чертежу детали.	Соответствие размеров 3D-модели чертежу детали.	Умение грамотно представить свою работу
1							
2							
3							
4							
5							
6							

### Критерии оценки практической работы по 3-D моделированию и печати

#### 1. Владение 3D-редактором NanoCAD (степень самостоятельности):

- участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе (2 балла);
- участнику потребовались 2-3 подсказки по работе в редакторе, но после он самостоятельно смог выполнить работу (1 балл);
- участник часто задавал вопросы по технологии моделирования в редакторе, по экспорту файлов, демонстрируя незнание или непонимание процессов (0 баллов).

#### 2. Технические особенности созданной участником 3D-модели

- габаритные размеры всего изделия выдержаны (+3 балл);
- требования к картам соблюдены (+1 балл);
- требования к форме прорези соблюдены (+1 балл);
- между деталями запланированы зазоры (+1 балл);
- сборка выполнена верно (+1 балл);
- цвета моделей отличаются от стандартного в САПР (+1 балл);
- все модели сохранены в .stl формат (+1 балл);
- файлы в папке именованы верно, по заданию (+1 балл).

#### 3. Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)

- имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл);
- имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл);
- сделано текстовое описание модификации (+1 балл).

#### 4. Подготовка проекта к 3D-печати.

- учтены рекомендации настройки печати (+1 балл);

- сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (+1 балл);
- все созданные файлы грамотно именованы (+1 балл).

5. Эффективность размещения изделия:

- все модели оптимально ориентированы с точки зрения печати (+1 балл);
- прототипы для печати имеют масштаб 100% (+1 балл).