

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по МПВР

НИУ МИЭТ

Добрынина М.В.



« 30 »

апреля

2025г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Трехмерное моделирование»

(Вводный уровень)

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 12–17 лет

Срок реализации программы: 1 месяц

Количество часов: 16 ак.ч.

Автор-составитель: Александровский Егор Валерьевич,
учебный мастер ЦТПО МИЭТ

МОСКВА

2025

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Трёхмерное моделирование» имеет техническую направленность.

Уровень программы

Уровень программы – вводный.

Актуальность программы

Программа научно-технической направленности предназначена для развития научно-технических навыков, интеллектуальных способностей школьников с использованием практико-ориентированных курсов дополнительного образования детей в области инфокоммуникационных технологий по направлению «Трёхмерное моделирование»

В большинстве современных областей промышленного производства в настоящее время применяются системы автоматизированного проектирования – САПР. Они охватывают все этапы проектирования, от создания первого эскиза до выпуска документации на разрабатываемое изделие. Создание трёхмерных моделей с помощью САПР является одним из основных видов работ, выполняемых на производственных предприятиях в процессе разработки какого-либо продукта.

Данная программа направлена на получение учащимися навыков и знаний о создании моделей и сборок различной сложности, а также подготовке конструкторской документации для них.

Актуальность программы обусловлена потребностями современных детей и их родителей; ориентирована на соответствие социальному заказу общества.

Цель программы

Цель программы – обучение технологиям трёхмерного моделирования, повышение заинтересованности молодежи в выборе технических направлений для обучения в высших учебных заведениях посредством овладения навыками в области 3D-моделирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- Обучить базовым технологиям и принципам, лежащим в основе 3D-моделирования
- Расширить кругозор школьников в областях трёхмерного моделирования и конструирования
- Обучить основам проектирования и конструирования технических систем
- Получить практические навыки использования САПР с целью изготовления моделей, получить навыки работы с чертежами
- Обучить созданию конструкторской документации

Развивающие:

- Развить способность прогнозировать промежуточные и конечные результаты своих действий, а также возможные ошибки при работе над проектом
- Развить умение довести проект от идеи до реализации
- Развить коммуникативные навыки и умение работать в команде

Воспитательные:

- Сформировать умение критично относиться к результатам своей и чужой работы и вносить необходимые коррективы
- Развить интерес к техническим наукам
- Сформировать мотивацию к дальнейшему развитию в области 3D-моделирования

Учащиеся, для которых программа актуальна

Возраст обучающихся по данной программе: 12–17 лет.

Формы и режим занятий

Форма обучения – очная, групповая.

Количество обучающихся в группе: до 15 человек

Занятия проходят 2 раз в неделю по 2 ак.ч. в день. Предусмотрен перерыв продолжительностью 15 минут в конце каждого учебного часа.

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 1 месяц. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, - 16 часов.

Планируемые результаты

По итогам 1 месяца обучения учащиеся будут

знать:

- Основы трёхмерного проектирования в Компас-3D
- Основы инженерной графики

уметь:

- Вести проектную деятельность в рамках научно-технической направленности
- Решать технические задачи в ходе работы над проектом
- Разрабатывать трехмерную модель детали или сборки
- Подготавливать комплект конструкторской документации

Личностные результаты:

- Любознательность, трудолюбие, целеустремленность, организованность

Метапредметные результаты

- Проектно-исследовательские навыки
- Познавательная активность, потребность в самопознании и саморазвитии

2. ФОРМЫ АТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы контроля

Реализация программы «Трехмерное моделирование» предусматривает входную диагностику, текущий и промежуточный контроль, итоговую аттестацию обучающихся.

Входная диагностика осуществляется в форме опроса.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса учащихся по теме изучаемого материала.

Промежуточный контроль осуществляется в форме тестирования по пройденному материалу.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты учащимися своих проектов.

Основным механизмом выявления результатов воспитания является педагогическое наблюдение.

Публичная презентация образовательных результатов осуществляется в форме участия обучающихся в выставках и олимпиадах.

Средства контроля

Контроль освоения программы осуществляется путем оценивания приведенных в таблице ниже критериев.

Оцениваемые параметры	Уровни и критерии результативности обучения		
	Базовый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
1. Знания в области техники безопасности			
1.1 Знание правил техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием лаборатории	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием	Требуется периодическое напоминание о правилах безопасности при работе с инструментами и оборудованием	Обучающийся четко соблюдает правила техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием
2. Теоретические знания			
2.1 Знание правил оформления конструкторской документации	На чертеже изделия может отобразить основной вид модели и габаритные размеры	Умеет оформлять чертежи и спецификации с незначительными ошибками, в целом знает правила ЕСКД	Умеет оформлять чертежи и спецификации без ошибок, в соответствии с правилами ЕСКД

3. Практические умения и навыки			
3.1 Умение создания 3D-моделей	Знает не все базовые инструменты работы с 3D-объектами в САПР, допускает значительные ошибки при создании модели	Знает базовые инструменты работы с 3D-объектами в САПР, умеет создать модель по чертежу с незначительными ошибками и отклонениями в размерах (не более 5%)	Знает базовые и продвинутые инструменты работы с 3D-объектами в САПР, умеет создать модель по чертежу без ошибок
3.2 Умение создания трехмерных сборок	Имеет трудности при сборке прототипа своего проекта, требуется помощь преподавателя	Умеет использовать большинство предоставленных компонентов для создания прототипа своего проекта, может собрать правильно работающий прототип	Умеет использовать все предоставленные компоненты для создания прототипа своего проекта
4. Личностные качества обучающегося			
4.1 Самостоятельность	Обучающийся не может работать самостоятельно	Обучающийся стремится работать самостоятельно, но это не всегда удается	Обучающийся умеет работать самостоятельно
4.2 Коммуникабельность	Обучающийся не идет на контакт с педагогом и товарищами	Обучающийся достаточно свободно общается с педагогом и товарищами, не стесняется обращаться за помощью, но при этом не всегда помогает товарищам	Обучающийся свободно общается с окружающими, всегда при необходимости помогает товарищам
4.3 Трудолюбие	Обучающийся не аккуратен, неохотно исправляет ошибки	Обучающийся старается быть аккуратным, охотно исправляет ошибки	Обучающийся аккуратен в работе, самостоятельно находит и исправляет ошибки

Позиции педагогического наблюдения:

- Позиционирование себя членом коллектива;
- Активность участия в мероприятиях коллектива и за его пределами;
- Участие в социально-значимых мероприятиях и акциях.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теорети- ческих	Практи- чески х	
1	Вводное занятие	2	1	1	Опрос
2	Основы трехмерного моделирования	2	1	1	Опрос, тестирование
3	Изучение основных типов конструкций, механизмов и механических передач при проектировании машин.	2	1	1	Опрос, тестирование
4	Проектирование технической системы	3	1	2	Опрос, тестирование
5	Подготовка конструкторской документации	2	1	2	Опрос, тестирование
6	Проектная деятельность	2	1	1	Опрос, тестирование
7	Итоговое занятие. Демонстрация полученных знаний и навыков, презентация разработанных конструкций.	2	1	1	Защита проекта
	Итого	16	7	9	

Содержание учебно-тематического плана

1. Вводное занятие

Теоретическая часть. Собеседование с обучающимися (и родителями) для определения мотивации к занятиям по программе. Инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности при работе в компьютерном классе. Правила поведения в ЦТПО «МИЭТ». Цель, задачи и содержание обучения по программе. Ознакомление с программами САПР. Демонстрация видео и анимационных фильмов, моделей, созданных в программах САПР.

2. Основы 3D-моделирования

Теоретическая часть. Области применения моделирования, используемые программные средства. Принципы создания моделей средствами САПР. Настройка программы, рабочее поле, создание и сохранение файлов. Правила чтения чертежей.

Практическая часть. Создание новой детали, работа с плоскостями и инструментами эскиза, базовые инструменты работы с 3D-объектами (выдавливание, создание отверстий, фасок, сопряжений). Создание массивов, изучение продвинутых инструментов создания 3D-объектов (лофт, рельеф, вытягивание по траектории).

3. Проектирование технической системы

Теоретическая часть. Демонстрация сборок и принципов работы различных кинематических механизмов и передач, изучение инструментов САПР для создания спорок и наложения зависимостей.

Практическая часть. Сборка подвижной конструкции с использованием статических и динамических зависимостей между деталями (вставка, соединение, касательность, угол и т.д.)

4. Подготовка конструкторской документации

Теоретическая часть. Демонстрация примеров оформления чертежей и спецификаций, разъяснение правил ЕСКД.

Практическая часть. Создание конструкторской документации с помощью встроенных средств САПР на определенное изделие. Работа с чертежами, размещение видов, простановка размеров и обозначений. Разработка сборочных чертежей функциональных ячеек и спецификаций на изделие.

5. Проектная деятельность

Теоретическая часть. Примеры проектов в области моделирования. Требования, предъявляемые к проектам. Понятие ТЗ. Примеры ТЗ. Правила оформления презентаций.

Практическая часть. Выбор темы проекта, составление ТЗ. Проектирование деталей, создание сборки. Подготовка конструкторской документации. Оформление презентации по проекту.

6. Итоговое занятие

Теоретическая часть. Подведение итогов.

Практическая часть. Итоговый зачет. Презентация проектов.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Учебно-методические условия реализации программы

Реализация программы «Трехмерное моделирование» предполагает следующие формы организации образовательной деятельности: лекция, демонстрация, практическое занятие, дискуссия, мастер-класс.

В ходе занятия педагог чередует форму подачи теоретического и практического материала. При выполнении практических работ происходит обсуждение способов выполнения поставленной задачи, выбора необходимых инструментов. Такая форма занятий обеспечивает перерывы в работе за компьютером. При использовании электронных средств обучения на занятиях проводится гимнастика для глаз.

В целях качественной подготовки обучающихся к промежуточной и итоговой аттестации предусмотрено участие в конкурсных мероприятиях, включенных в рекомендуемый Департаментом образования и науки города Москвы перечень, а также городских и всероссийских олимпиадах, не менее 50% обучающихся в соответствии с ежемесячным планом проведения мероприятий подразделения в период реализации программы.

На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы. Методика работы по программе характеризуется поиском эффективных технологий, позволяющих конструктивно воздействовать на развитие индивидуальных качеств обучающихся. Важнейшие требования к занятиям: дифференцированный подход к обучающимся с учётом возраста, уровня их способностей; формирование проектно-исследовательских навыков для более глубокого самостоятельного изучения предмета.

Материально-технические условия реализации программы

Минимальные материально технические условия для реализации программы:

1. Помещение для занятий: с партами и стульями, рассчитанное на количество обучающихся по программе, с жалюзи на окнах;
2. Компьютерный класс: с современными компьютерами, объединенными в сегмент локальной сети с возможностью выхода в Интернет;
3. Компьютерное программное обеспечение: система автоматизированного проектирования со встроенным САМ-модулем (Inventor, SolidWorks, Fusion 360 или другие), слайсер для работы с 3D принтером (Cura, Repetier Host, Polygon X или другие), веб-браузер (Internet Explorer, Google Chrome или другие), графический редактор Paint, графический редактор Paint.Net, Microsoft Office 2007 (или более актуальные версии);
4. Мультимедийный проектор, проекционный экран, маркерная доска;

Учебно-информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые акты и документы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. на 04 августа 2023 года).
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 27.07. 2022 г. № 629).
4. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467) (ред. от 02.02.2021).
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242.
6. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: приложение к письму Министерства просвещения Российской Федерации от 31 января 2022 г. № ДГ-245/06.
7. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28).
8. СанПиН 1.2.3685-21 «Санитарные нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2).
9. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. № 922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014-2015 году
10. Приказ Департамента образования города Москвы от 07.08.2015 г. № 1308 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. № 922».
11. Приказ Департамента образования города Москвы от 30.08.2016 г. № 1035 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. № 922».

Литература:

1. Учебно-методическое пособие / Новиков Ю.И., Бритков, Л.И. Пикина, С.В. Шиповская. – Москва: МИЭТ, 2017. – 92 с.
2. Учебно-методическое пособие / Н.С. Махонин, И.М. Бритков, Л.И. Пикина, С.В. Шиповская. – Москва: МИЭТ, 2017. – 109 с.

3. Детали машин : учебник / М. А. Мельчаков, В. А. Власов, С. М. Поляков, О. Б. Лисовская. — Киров : ВятГУ, 2023. — 272 с.
4. Шкуро А.Е., Кривоногов П.С., Технологии и материалы 3D-печати: Учебное пособие – Екатеринбург: ФГБОУ ВО УГЛТУ, 2017 – 98 с.
5. Рэдвуд, Б. 3D-печать. Практическое руководство : руководство / Б. Рэдвуд, Ф. Шофер, Б. Гаррэт ; перевод с английского М. А. Райтмана.. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-97060-738-1.
6. Беляев, Л. В. Введение в аддитивные технологии : учебное пособие / Л. В. Беляев, А. В. Аборкин. — Владимир : ВлГУ, 2023. — 248 с. — ISBN 978-5-9984-1796-2. —

Кадровое обеспечение программы

Программа «3D-Моделирование» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Дополнительная общеразвивающая программа составлена в соответствии с действующими законодательными и нормативными правовыми актами Российской Федерации и города Москвы.