

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
«Лицей № 21» города Кирова

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
29.08.2025
протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МОАУ «Лицей
города Кирова



Л. Д. Кожевникова
Л. Д. Кожевникова

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Проектирование моделей и механизмов» (14-16)**

Возраст обучающихся: 14–16 лет
Срок реализации: 1 год – 34 часа

Автор-составитель:
Сысоева Татьяна Алексеевна,
учитель физики, педагог
дополнительного образования

Киров
2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом на подготовку будущих специалистов инженерно-технической направленности, начиная глубокое знакомство с техническими науками уже в школьном возрасте.

Кировская область стремится к высокому уровню развития современных технологий на производствах, что обусловлено в первую очередь дефицитом соответствующих кадров, позволяющих развивать инновационные направления. **Значимость данной программы** для нашего региона особенно высока, поскольку программа ориентирована на школьный возраст и реализуется на базе лицея соответствующего профиля: такое сочетание повышает потенциал привлечения в дефицитную сферу в ближайшем будущем специалистов, заведомо обладающих первичным кейсом ценных навыков, требуемым такой средой.

Особенности программы обусловлены уникальной ресурсной базой используемых для целей реализации программы образовательных наборов и оборудования. Освоение множества технологических приемов при работе с разнообразными материалами в условиях простора технического творчества помогает детям познать и развить собственные возможности и способности, создает условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления, раскрывая огромную ценность изделий. Такие занятия формируют техническое мышление учащихся, позволяет овладеть техническими знаниями, развивает у них трудовые умения и навыки, способствуют выбору профессии. Содержание данной программы дает возможность шире познакомиться учащимся с техникой, с общими принципами устройства и действия машин и механизмов, с азбукой технического моделирования и конструирования, научить различным методикам и техникой выполнения работ, в том числе с активным использованием в техническом творчестве методов и приемов 3d-моделирования.

Программа предполагает обучение моделированию с помощью программ Blender. Используются многофункциональные устройства 3D принтер Pluto, DOBOT MOOZ-2 PLUS. Помимо этого стоит отметить, что учащиеся данного курса будут являться участниками проекта «Мастерская инженерных открытий», в рамках которого будут проходить областной конкурс по моделированию объектов из деталей самодельных конструкторов «ToyCrafts», конкурс по конструированию «Инженерная елка», конкурс по разработке образовательных игр инженерной направленности «Умная игра».

Новизна программы заключается в том, что она предоставляет возможность обучающимся самим разработать собственный конструктор, благодаря которому можно создавать модели реальных объектов и процессов, а также простейшие механизмы. В процессе обучения школьники расширят свои представления об экспериментальном методе познания в физике, взаимосвязи теории и эксперимента.

Адресат программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектирование моделей и механизмов» предназначена для обучающихся общеобразовательных организаций возраста 14–16 лет. Наполняемость группы 25 человек.

Объем программы – 34 часа.

Срок освоения: 34 недели в рамках одного учебного года.

Форма обучения: очная.

Уровень программы: базовый.

Особенности организации образовательного процесса. Методика обучения предполагает доступность восприятия теоретического материала, которая достигается за счет максимальной наглядности и неразрывности с практическими занятиями. На занятиях применяется личностно-ориентированное обучение, осуществляется индивидуальный подход к каждому учащемуся.

Формы занятий – групповые (работа в малых группах) и индивидуальные.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 академическому часу продолжительностью 40 минут.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Целью программы является развитие творческого потенциала учащихся через техническое творчество в области проектирования моделей и механизмов.

Основные задачи:

Образовательные (обучающие):

– сформировать представление об этапах проектирования и моделирования, о техническом творчестве и его значении в современной науке, технике и промышленности;

– сформировать умения и навыки в области проектирования и технического творчества, в том числе с использованием средств цифровых лабораторий;

– обучить техническому проектированию посредством овладения приемами конструирования и изготовления деталей и способами сборки моделей из различных материалов, в том числе с применением 3D-моделирования и 3D-печати;

Развивающие:

– развить техническое мышление учащихся;

– развить умение презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации своей модели (конструктора) при подготовке к конкурсам, соревнованиям, выставкам;

Воспитательные:

– воспитать трудолюбие;

– сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ И МЕХАНИЗМОВ»**

Предметные результаты

– знать основные этапы проектирования и моделирования, уметь различать их основные виды и особенности, использовать в практике работы средства цифровых лабораторий;

– знать основные направления технического творчества и уметь применять элементы творческого подхода в проектировании;

– владеть базовыми инструментами моделирования, в том числе 3D.

Метапредметные результаты:

– успешно решать технические задачи через ясную постановку вопросов и выявление противоречий;

– представлять результат своей работы через демонстрацию, описания принципов и идей;

– принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей.

Личностные результаты освоения программы характеризуются:

– установкой на активное участие в решении практических задач политехнической направленности, ответственным подходом к созданию качественного конечного продукта своей деятельности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Материалы и инструменты	2	1	1	
2.	Графическая грамота, Использование программных средств для моделирования плоских и объемных деталей	2	1	1	Практическая работа
3.	Технические и технологические понятия	2	1	1	Практическая работа
4.	Конструирование из плоских деталей.	6	2	4	Практическая работа

	Разработка и конструирование собственной плоской модели (конструктора) с применением различных материалов, в том числе 3d-печати				
5.	Конструирование объемных моделей, предметов. Разработка и конструирование собственной объемной модели (конструктора) с применением различных материалов, в том числе 3d-печати	8	2	6	Практическая работа
6.	Техническое моделирование, в том числе с применением 3d-моделирования и 3d-печати деталей	8	2	6	Практическая работа
7.	Технические игры	4	2	2	Практическая работа
8.	Заключительное занятие. Презентация своих работ для учащихся Лицея	2		2	Участие в отчетной выставке
	ИТОГО	34	11	23	

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Материалы и инструменты-2ч

Теория. Значение техники в жизни людей на примере различного вида транспорта и промышленного предприятия. Достижения современной науки и техники. Показ готовых моделей игр, выполненных ранее. Инструктаж по ТБ при работе с различными инструментами, станками и приспособлениями. Введение в трёхмерную графику. Основные понятия 3-хмерной графики. Области использования 3-хмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. Этапы проектирования объекта. Способы изготовления деталей и их сборка.

Практическая работа

Разработка основной идеи предполагаемой модели (конструктора)

Тема 2. Графическая грамота, Использование программных средств для моделирования плоских и объемных деталей -2ч

Теория. Чертеж, как язык техники. Элементарные понятия о техническом рисунке, эскизе, чертеже и различия между ними. Линии чертежа, их условные обозначения. Настройка Blender. Управление сценой в Blender. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Горячие клавиши. Создание окон видов. Изменение типов окна. Перемещение в 3D пространстве. Открытие, сохранение, прикрепление файлов. Упаковка и импорт файлов. Примитивы и их структура. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование меш-объектов. Работа с меш-объектами. Выравнивание и группировка объектов. Сохранение сцены. Внедрение в сцену объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

Практическая работа

Знакомство с интерфейсом программы. Работа с файлами. Моделирование деталей конструктора.

Тема 3. Технические и технологические понятия-2ч

Теория. Элементарные понятия о работе конструкторов и конструкторских бюро. Общие понятия о процессе создания машин. Обзор основных видов материалов, применяемых в промышленном производстве.

Практическая работа

Изготовление познавательных технических игр на основе разработанного конструктора. Изготовление технологических карт, технологических моделей.

Тема 4. Конструирование из плоских деталей. Разработка и конструирование собственной плоской модели (конструктора) с применением различных материалов, в том числе 3d-печати - 6ч

Теория. Понятия о конструктивных элементах, о проектировании расположения деталей технического устройства в одной плоскости. Создание конструкции контурной модели. Понятие о зависимости формы и назначения.

Практическая работа

Изготовление контурных моделей различных машин и геометрических фигур.

Тема 5. Конструирование объемных моделей, предметов. Разработка и конструирование собственной объемной модели (конструктора) с применением различных материалов, в том числе 3d-печати - 8ч

Теория. Анализ формы технологических объектов и сопоставление с геометрическими телами.

Практическая работа

Изготовление геометрических фигур из подручных материалов, пластика и деталей, выполненных 3d-принтером. Создание макетов машин из этих частей с подвижными и статичными элементами.

Тема 6. Техническое моделирование, в том числе с применением 3d-моделирования и 3d-печати деталей - 8ч

Теория. Общие понятия о моделях и моделировании. Построение модели - обязательная часть конструирования, творчества исследования.

Практическая работа

Сборка моделей машин, механизмов и других технических устройств из готовых деталей. Склеивание моделей из пластмассовых и деревянных деталей.

Тема 7. Технические игры - 4ч

Теория. Виды настольных игр. Знакомство с образцами, рисунками и чертежами настольных игр. Способы изготовления игр.

Практическая работа

Изготовление настольной игры на основе разработанного конструктора или на основе уже существующих

Тема 8. Заключительная часть - 2ч

Подведение итогов работы за год. Подготовка моделей к отчетной выставке технического творчества. Проведение выставки творчества учащихся.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ И МЕХАНИЗМОВ»

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (РЕСУРСЫ ДЕТСКОГО ТЕХНОПАРКА «КВАНТОИУМ»)

1. 3DпринтерDOBOTMOOZ-2 PLUS (1 шт.).
2. 3D принтер Pluto (3 шт.).
3. Программное обеспечение Blender.
4. Цифровая лаборатория по физике Releon, Prolog
5. Источник питания лабораторный (0-30 В)
6. Плита нагревательная
7. Дополнительные периферийные устройства: интерактивный комплекс с вычислительным блоком, ноутбук, многофункциональное устройство.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Основная форма аттестации – проверка отчетов обучающихся по практическим работам.

Итоговый контроль – заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации программы через участие в отчетной выставке моделей. Проведение диагностики результативности освоения программы по показателям (Приложение 1).

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для обучающихся и родителей:

1. Большая детская энциклопедия: 500 событий, фактов, явлений: для младшего и среднего школьного возраста / Мойра Баттерфилд и др.; пер. с англ. А. И. Кима, В. В. Демькина. – М.: Росмэн, 2010. – 333 с.
2. Большая книга экспериментов для школьников. – М.: ООО «Росмэн-Издат», 2001. – 264 с
3. Шпаковский В.О. Для тех, кто любит мастерить.-М., 1990.
4. Журналы «Моделист –конструктор», «Юный техник»

Для педагогов:

1. Занимательные опыты и эксперименты. – М.: Айрис- пресс, 2006.
2. Физики: биограф. справ. / Ю. А. Храмов;Под ред. А. И. Ахиезера. – М.: Наука, 1983. – 400 с.
3. Хрестоматия по физике: Учеб. пособие для учащихся / Сост. А. С. Енохович, О. Ф. Кабардин, Ю. А. Коварский и др.; Под ред. Б. И. Спасского. – М.: Просвещение, 1982. – 223 с.
4. Энциклопедический словарь юного физика / Сост. Чуянов В. А. – М.: Педагогика, 1991. – 334 с.

**Диагностика результативности освоения
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

<i>Показатели (оцениваемые параметры)</i>	<i>Критерии</i>	<i>Степень выраженности оцениваемого качества</i>	<i>Число балло в</i>	<i>Методы диагностики</i>
Предметные результаты				
Знание основных этапов проектирования и моделирования	Сформированность навыков выделения этапов работы в области проектирования и моделирования, знания видов и особенностей моделирования и проектирования, использование средств цифровых лабораторий при поставке задач	Учащийся успешно выделяет этапы в процессе моделирования, адекватно выбирает их вид с учетом их особенностей и особенностей поставленной задачи, знает и применяет технические средств цифровых лабораторий	2	Практическая работа
		Учащийся испытывает сложности в формулировке этапов моделирования, не всегда учитывает особенности конкретного вида, выполняет с помощью преподавателя работы с цифровыми лабораториями	1	
		Учащийся не знает видов моделирования, не может выделить их этапы в ходе практической работы, средствами цифровых лабораторий не владеет	0	
Владение базовыми инструментами моделирования, в том числе 3D	Сформированность знаний и умений работать с инструментами моделирования	Учащийся активно и успешно использует различные инструменты моделирования в процессе проектирования	2	Практическая работа
		Круг инструментов моделирования, которыми владеет	1	

		учащийся, ограничен одним-двумя		
		Учащийся не владеет инструментами моделирования в практике решения практических задач	0	
Знание основных направлений технического творчества и умение применять элементы творческого подхода в проектировании	Умение проявлять творческий подход к решению задач проектирования	Учащийся демонстрирует высокий уровень творческого потенциала в области проектирования, решает задачи, применяя нестандартные формы и приемы	2	Наблюдение
		Учащийся проявляет творческую инициативу лишь изредка, с подсказки и мотивировании преподавателем	1	
		Учащийся не проявляет творческий потенциал, решает возникающие задачи по алгоритму и в типовых условиях	0	
Метапредметные результаты				
Решение технических задач через ясную постановку вопросов и выявление противоречий	Направленный поиск решений, минуя метод проб и ошибок	Учащийся владеет способами, методами и приемами направленного поиска решений	1	Наблюдение
		Учащийся не владеет способами, методами и приемами направленного поиска решений	0	
Представление результата своей работы через демонстрацию, описания принципов и идей	Публичное выступление, презентация	Учащийся свободно демонстрирует результат своей работы, отвечает на вопросы	1	Итоговая выставка конструкторов, участие в конкурсах по конструированию
		Учащийся затрудняется в демонстрации результатов своей работы, испытывает	0	

		сложности при ответах на возникающие вопросы у зрителей		
Работа в команде	Наличие цели, плана и распределения ролей с учетом мнения всех участников процесса	Учащийся умеет ставить цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей	1	Наблюдение
		Учащийся не может поставить цель, спланировать совместную работу, испытывает сложности в процессе коммуникации и обсуждения	0	
Личностные результаты				
установка на активное участие в решении практических задач политехнической направленности, ответственный подход к созданию конечного продукта своей деятельности	Активность участия в процессе решения практических задач, проявление ответственности в ходе создания конечного продукта	Учащийся принимает активное участие в решении всех задач, возникающих в процессе работы, проявляет ответственность и осознанность в процессе реализации всех идей и замыслов, в том числе конечного продукта	1	Наблюдение
		Учащийся не проявляет активную позицию в процессе решения задач, выполняет роль исполнителя, при этом может продемонстрировать безответственность	0	

Низкий уровень: <5 баллов
Средний уровень: 6-8 баллов
Высокий уровень: 9-10 баллов

