Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании
Экспертного совета
Регионального центра
25.09.2025

Принято на заседании
методического совета
КОГАОУ ДО ЦДООШ
30.09.2025

УТВЕРЖДАЮ

директор
Перминова Е.Н.
30.09.2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
«КОНСТРУИРОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ И ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ АГРОТЕХНОЛОГИЙ»**

Направленность программы – естественно-научная
Срок реализации – 9 месяцев

Авторы-составители:

Калужских Игорь Александрович
педагог дополнительного
образования, лаборант
КОГАОУ ДО «ЦДООШ»

Лимонов Юрий Юрьевич
методист КОГАОУ ДО «ЦДООШ»

Руководитель программы:

Лимонов Юрий Юрьевич

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – естественно-научная.

Актуальность

Современный агропромышленный комплекс стал высокотехнологичным производством. Для работы в нём требуется подготовка специалистов, умеющих решать сложные технические задачи. При этом общественности стали доступны многие технологии, которые ранее были только в промышленном производстве. В связи с этим для учащихся появляется возможность познакомиться с современными производственными технологиями в теории и получить базовые практические навыки применения их для агротехнологий, что является крайне важным в создании и реализации ими собственных исследовательских и прикладных проектов, профессиональной ориентации, формировании траектории личностного развития.

Новизна

Программа позволяет познакомить и обучить учащихся работе с разнообразными технологическими процессами в АПК, с доступными конструкционными материалами, оборудованием, познакомить с основами проектирования.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена направленностью на раскрытие и развитие у детей навыков научной и проектной работы с целью последующего применения полученных знаний в рамках освоения программ среднего и высшего профессионального образования в области агротехнологий. Программа даёт возможность реализовать собственные проекты с использованием полученных знаний и навыков.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы.

Цель: ознакомить учащихся с современными производственными технологиями в АПК, формировать интерес к проектной и научно-исследовательской деятельности в данной области, воспитывать производственную культуру и проводить профессиональную ориентацию учащихся.

Задачи:

I. Образовательные:

- ознакомление со свойствами различных конструкционных материалов;
- изучение приемов создания изделий из материалов различными методами;
- изучение основных производственных технологий.

II. Развивающие:

- формирование понимания этапов исследования, моделирования, конструирования;

- формирование навыков постановки целей и задач и их последовательного выполнения;
- формирование понимания этапов технологического процесса;
- развитие аккуратности и соблюдения порядка;
- развитие навыка выполнения техники безопасности.

III. Воспитательные:

- формирование ценности научного мировоззрения;
- формирование учебной мотивации и интереса к научному поиску;
- воспитание дисциплинированности, ответственности, навыков самоорганизации, трудолюбия;
- формирование командного духа и способности к взаимопомощи;
- воспитание терминологической точности;
- раскрытие профессиональных склонностей обучающегося.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ.

В рамках Программы создаются условия для практического обучения школьников современным технологическим процессам производства изделий из различных материалов. В отличие от общеобразовательных программ по технологии, данная Программа позволяет обучающимся познакомиться с прикладными аспектами использования современного технологического оборудования. Для изучения современных производственных технологий создана техническая лаборатория со всем необходимым оборудованием. Программа предусматривает оптимальный и достаточный объем знаний и умений для практической реализации проектов учащихся.

Формы и режим занятий.

При проведении занятий используются методы: объяснительно-иллюстративный (лекция, беседа, рассказ), наглядные (демонстрация объектов, пособий, мультимедийное сопровождение лекций), практические (работа в мастерской).

Программа рассчитана на 72 часа. Проводится в форме кружка, в режиме одно занятие в неделю, продолжительность одного занятия 3 часа.

С разрешения администрации Центра и с согласия родителей (законных представителей) для выполнения программы работа кружка также может продолжиться и в каникулярное время.

Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться.

Часть занятий кружка может проводиться с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

Правила и критерии отбора обучающихся

На обучение по Программе в форме организации еженедельного кружка принимаются школьники 7-10-х классов из города Кирова. В течение учебного года на Программу может проводиться новый набор участников.

Для обучения по программе школьник должен получить приглашение. Для этого он должен принять участие в отборе по конкурсу мотивационных эссе. Зачисление на программу Центра производится по заявлению родителей школьника или его законных представителей. Для зачисления обучающегося необходимо подать заявку, сформировав заявление на сайте ЦДООШ.

Сроки подачи заявки.

Подача заявления осуществляется с 20 по 30 сентября в личном кабинете родителя/законного представителя на сайте ЦДООШ.

Правила регистрации.

Для регистрации нужно заполнить анкету для программы на странице «Ваши заявки» личного кабинета. Вход в личный кабинет расположен на странице <http://lk.cdoosh.ru/>.

При подаче заявления необходимо проверить (при отсутствии – указать) номер сертификата персонифицированного дополнительного образования. Чтобы подать заявление, необходимо перейти в раздел «Подать заявку» и выбрать данную программу. При подаче заявления необходимо направить на адрес электронной почты **pd@cdoosh.ru** мотивационное эссе.

Количество участников.

Общее количество учащихся в одной группе – до 8 человек. Максимальное количество групп для данной программы – 1.

Правила отбора обучающихся.

Для получения приглашения школьник должен принять участие в отборе по конкурсу мотивационных эссе. По результатам отбора формируются рейтинговые списки школьников, получивших приглашение или попавших в лист ожидания.

Школьники, не принявшие участие в конкурсном отборе, но подавшие заявления, помещаются в конец листа ожидания с учётом даты и времени подачи заявления на обучение на сайте ЦДООШ. При наличии на кружке свободных мест школьники могут сразу получить приглашение на занятия. Победители и призёры мероприятий, подавшие заявление на обучение после отбора, при отсутствии на кружке свободных мест помещаются в начало листа ожидания.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Одним из показателей эффективного усвоения материала является успешное выполнение проверочных и аттестационных работ.

В результате изучения программы кружка «Конструирование инструментов и оборудования для агротехнологий» учащимся будет предоставлена возможность освоить следующие знания:

- спектр конструктивных материалов, применяемых для агротехнологий;
- свойства и варианты использования материалов в различных областях;
- возможности современных производственных технологий;
- методы исследования.

В результате изучения курса «Конструирование инструментов и оборудования для агротехнологий» у учащихся формируются умения:

- использование измерительных инструментов;
- понимание режимов и процессов обработки;
- ограничения применения различных материалов в зависимости от условий использования и эксплуатации;
- умение анализировать результаты эксперимента и принятие решения для улучшения и оптимизации технологического процесса;
- умение использовать документацию и литературу для понимания процессов и поиск новых решений.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

Конструирование инструментов и оборудования для агротехнологий

№ п/п	Название раздела/темы	Кол-во часов	Лекция	Л/р
1	Основы проектной деятельности. Общий план. Техника безопасности. Правила поведения в лаборатории.	2	2	-
2	Постановка задачи проекта. Ресурсы. Планирование. Знакомство с программными инструментами.	4	4	-
3	Изучение и практическое использование 2D редакторов Corel Draw (InScape бесплатный вариант)	4	1	3
4	Практикум. Построение простейших контуров. Оптимизация. Оцифровка. Перевод в векторную форму.	2	-	2
5	Практикум. Построение чертежа в стандарте ЕСКД. Подготовка шаблона для вырезания плоской фигуры на станке лазерной резки.	6	2	4
6	Твердотельное моделирование. САД-системы.	2	2	-
7	Основы твердотельного моделирования. Навигация в виртуальном пространстве приложения.	2	1	1
8	Основные приемы параметрического моделирования. Выполнение 3D моделей по аксонометрическим и изометрическим эскизам.	6	2	4
9	Полигональное моделирование.	3	2	1
10	Практикум. Построение моделей по эскизам проекций. Разработка головоломок сложной формы.	3	3	0
11	Подготовка модели для 3D печати. Слайсинг	2	2	-

	настройки и режимы. Тестовая печать.			
12	Практикум. Разработка собственных моделей. Подготовка технологического процесса для изготовления.	6	3	3
13	Изготовление изделий и узлов для своего проекта.	6	2	4
14	Понятие постобработки. Использование для проекта.	6	3	3
15	Анализ. Разбор ошибок. Уточнение режимов. Выводы.	6	2	4
16	Изучение основ проектирования электронных устройств.	12	4	8
	ИТОГО:	72	35	37

2.2. Учебная программа

Конструирование инструментов и оборудования для агротехнологий

Тема 1. Основы проектной деятельности. Общий план.

При изучении темы учащийся получает знания:

Результатом изучения является развитие способностей учащихся в разработке самостоятельных проектов. Полученные знания необходимы для освоения последующих дисциплин, для прохождения основных видов практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

Построения структуры проекта. Оформления проекта, как документа.

Тема 2. Постановка задачи проекта. Ресурсы. Планирование.

При изучении темы учащийся получает знания:

Постановка задач и их решение повышают мотивацию к проектной деятельности и предполагают:

- предметность;
- целеполагание;
- инициативность;
- оригинальность в решении познавательных вопросов;
- неординарность подходов;
- умение анализировать проблемные ситуации;
- умение проектировать цели;
- умение планировать достижение целей;
- умение оценивать решения и делать обоснованный выбор;
- умение ставить и решать познавательные задачи;
- умение эффективно работать в группе

После изучения темы у учащегося формируются умения:

На методологическом уровне приводятся структура проекта и характеристика отдельных составляющих, рассматриваются технология проектирования, требования к оформлению проектной документации, правила проведения презент-

тации и защиты. На практическом уровне у обучающихся появляется возможность самим подготовить к презентации проект.

Лабораторные работы.

Разработка паспорта будущего проекта в виде презентации .

Тема 3. Изучение и практическое использование 2D редакторов Corel Draw (InScapе бесплатный вариант).

Знакомство с представлением графических форм в электронном виде.

Понятие растровой и векторной графики.

Понятие линии, полигона, управляющих вершин, кривые безье, хендлеры, заливка полигона, контур, слои документа, методы редактирования полигональных объектов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

Создают любые необходимые фигуры и формы объектов, редактируют их. Совмещают, объединяют, для использования в последующем для обработки материалов в соответствии со своим эскизом или чертежом.

Тема 4. Практикум. Построение простейших контуров. Оптимизация. Оцифровка. Перевод в векторную форму.

Лабораторные работы.

- На основе полученных знаний, приобретают навыки работы с векторными объектами.

- Практически используют возможности программ для оцифровки растровых изображений в векторные.

- Редактируют объекты, готовят к изготовлению на фрезерном станке или лазерном резке.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Оптимизируют траекторию режущего инструмента.
- Определяют режимы в зависимости от материала и возможности станка.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Правильно выполнять работы по изготовлению детали.

Тема 5. Подготовка программы для вырезания плоской фигуры на фрезере или лазерной резке. Знакомство с G-кодом.

Лабораторные работы.

- Знакомство со станком. Предоставляемые режимы.

- Способы управления и техника безопасности.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Понимание возможностей обработки материала на данном оборудовании.

- Выбор оптимальных режимов и рабочих инструментов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Умение работать на предоставляемом оборудовании.

Тема 6. Твердотельное моделирование. САД-системы.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Понимание моделирования в различных системах автоматизированного проектирования (САД) .

- Расширяет кругозор в автоматизированных системах проектирования.
- Узнает что это такое и в чем преимущества одной системы от другой.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Формируется умение работать в одной из систем САД.

Тема 7. Основы твердотельного моделирования. Навигация в виртуальном пространстве приложения.

Лабораторные работы.

- Начало работы в системе

При изучении темы учащийся получает знания:

- Понимание твердотельного объекта в электронном виртуальном пространстве.

- Понимание системы координат пространства и системы координат объекта.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Манипулирование объектами в виртуальном пространстве.
- Навигация и точное позиционирование.

Тема 8. Основные приемы параметрического моделирования.

Лабораторные работы.

- Построение простых, базовых параметрических объектов.
- Комбинации и группы объектов.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Понимание создание сложных форм объектов;
- Редактирование и изменение;

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Самостоятельное создание сложных объектов их базовых параметров.

Тема 9. Полигональное моделирование.

Лабораторные работы.

- Работа в среде 3D редактора. Создание моделей.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Узнает, что такое полигональное моделирование.
- Получает знание низкополигонального и высокополигонального моделирования.

- Отличие одного от другого. Плюсы и минусы.

- Области применения и ограничения.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Самостоятельно создает модели любой сложности.
- Может редактировать и исправлять модели любые другие модели.

Тема 10. Практикум. Построение моделей по эскизам проекций. Разработка головоломок сложных форм.

Лабораторные работы.

- Работа в среде 3D редактора. Создание моделей по чертежам и заданиям.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Понимание различных проекций и видов.
- Построение заданной модели по чертежу.
- Выбор оптимальных методов построения.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Самостоятельно создает модели любой сложности по чертежам и эскизам.

Тема 11. Подготовка модели для 3D печати. Слайсинг. Режимы.

Лабораторные работы.

- Работа с моделью в слайсере. Подготовка G-кода для управляющей программы.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Понимание технологии FDM.
- Принцип работы FDM 3D принтера.
- Выбор оптимальных параметров слайсинга.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Самостоятельно создает управляющую программу для 3D принтера.

Тема 12. Практикум. Разработка собственных моделей. Подготовка технологического процесса для изготовления.

Лабораторные работы.

- Работа с моделью в слайсере. Подготовка G-кода для управляющей программы.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Понимание режимов и параметров 3D печати по технологии FDM.
- Выбор скорости печати, температуры стола, температуры экструдера.
- Выбор толщины слоев.
- Различные режимы для разных пластиков.
- Усадка при остывании. Коррекция размеров.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Самостоятельно создает управляющую программу для 3D принтера.

Тема 13. Изготовление изделия в соответствии с проектом.

Лабораторные работы.

- Работа с 3D принтером.
- Подготовка тестовой модели.
- Подготовка и печать собственной модели

При изучении темы учащийся получает знания:

- Запуск и настройка 3D принтера.
- Тестовая печать.
- Выбор скорости печати, температуры стола, температуры экструдера.
- Выбор толщины слоев.
- Коррекция размеров напечатанного теста.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Самостоятельно печатает на 3D принтере.

Тема 14. Понятие постобработки. Использование для проекта.

Лабораторные работы.

- Постобработка модели растворителями.
- Раскрашивание модели.
- Доработка, зачистка, сверление, обтачивание, вклейка недостающих элементов.

- Грунтовка. Финишные покрытия.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Доработка модели до промышленного образца.
- Понимание прототипирования.
- Различия в художественной и технической постобработке.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Самостоятельно доводит прототип до высокого уровня качества.

Тема 15. Анализ. Разбор ошибок. Уточнение режимов. Выводы.

Лабораторные работы.

- Просмотр моделей изготовленных в разных режимах.
- Анализ влияние режимов на качество и точность.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Понимание влияние режимов на качество и точность для различных

видов пластика.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Знания процессов и технологии устранения ошибок и брака.

Тема 16. Изучение основ проектирования электронных устройств.

Лабораторные работы.

- Сборка моделей на макетных платах
- Настройка и проверка работоспособности.

При изучении темы учащийся получает знания:

- Понимание создания электронных, автоматических устройств.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- Знания процессов и технологии проектирования микропроцессорных

систем.

III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Участие в конкурсном отборе	Портфолио учебных достижений
Текущая	Участие в выполнении практических работ	Сдача отчетов по выполнению практических работ на занятиях
Итоговая	Защита проекта	Презентация проекта

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Анисимов С.Н., Анисимова Е.В. Управление проектами. Российский опыт. – СПб.: Вектор, 2006.
2. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Размножение растений. – СПб.: Изд-во С.-Пб. ун-та, 2002.
3. Бендер П.У. Секреты успешных презентаций: Практическое руководство. – Минск, 2005.
4. Большаков В.П. Компас 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия, БХВ-Петербург, 2010.
5. Бутенко Р.Г, под ред. Бутенко Р.Г. Культура клеток растений и биотехнология. – М.: Наука, 1986.
6. Бухало А.С., Бабицкая В.Г., Бисько Н.А., Вассер С.П., Дудка И.А., Митропольская Н.Ю., Михайлова О.Б., Негрейко А.М., Поединок Н.Л., Солломко Э.Ф. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре: Сборник научных трудов в двух томах. Т. 1 / Под ред. чл.-кор. НАН Украины С.П. Вассера. – Киев: Альтерпрес, 2011.
7. Высоцкий В.А. Биотехнологические методы в системе производства оздоровленного посадочного материала плодовых культур: Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. – М., 1998.
8. Гарибова Л.В., Лекомцева С.Н. Основы микологии: морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. Учебное пособие. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2005.
9. Гонtareва И.В., Нижегородцев Р.М., Новиков Д.А. Управление проектами: учебное пособие. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
10. Горев П.М., Лунеева О.Л. Межпредметные проекты учащихся средней школы: математический и естественнонаучный циклы. – Киров: Изд-во МЦИТО, 2014.
11. Горелик Александр Самоучитель 3ds Max 2020.
12. Гурав Верма, Мэт Вебер AutoCAD 2016, М., ДМК Пресс, 2016.
13. Дьяков Ю.Т. Занимательная микология. М: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013.
14. Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н., Гущин А.В. Методические рекомендации по выполнению работ в лаборатории клонального микроразмножения растений. – Москва, 2020.
15. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микроразмножения растений. – Киев: Наукова думка, 1992.
16. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис [и др.]; пер. 2-го англ. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2016.
17. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений: Учебник. – Москва: Абрис, 2012.
18. Лутова Л. А. Биотехнология высших растений. – СПб.: Изд-во С.-Пб. ун-та, 2010.
19. Меженин А.В. Технологии разработки 3D-моделей. Учебное пособие.

- СПб: Университет ИТМО, 2018.
20. Мир растений. под ред. Тахтаджян А.Л. и др. Том 2. Издательство: М.: Просвещение, 1991.
 21. Нельсон Д.Л., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т.; пер. с англ. Мосоловой Т. П., Молочкиной Е. М., Белова В. В.; под ред. Богданова А. А., Кочеткова С.Н.. – Москва: Бином. лаб. знаний, 2011.
 22. Полещук Н.В. AutoCAD, БХВ-Петербург, 2019.
 23. Прахов А.Л. Самоучитель Blender 2.7, БХВ-Петербург, 2016.
 24. Терехов М.В. Технология трехмерного моделирования в Blender 3D, М. ФЛИНТА, 2018.
 25. Терехов М.В. Аддитивные технологии. М. ФЛИНТА, 2018.
 26. Тимофеева О.А., Невмержицкая Ю.Ю. Клональное микроразмножение растений: Учебно-методическое пособие. – Казань: Казанский университет, 2012.
 27. Уткина Т.В., Бегашева И.С. Проектная и исследовательская деятельность: сравнительный анализ. Методические рекомендации. – Челябинск: ЧИППКРО, 2018.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы:

Общее обеспечение: магнитно-маркерная доска, интерактивная панель, акустическая система, моноблок, МФУ, раздаточный материал с содержанием лекционного материала, практических работ.

Канцелярские товары: ручки по количеству слушателей, тетради, альбомы, карандаши простые и цветные.

Оборудование и материалы:

1. Компьютеры.
2. Программное обеспечение.
3. 3D принтеры.
4. Станок фрезерной резки.
5. Станок лазерной резки.
6. Проектор.
7. Измерительные инструменты.
8. Филамент различных видов пластика и цветов.
9. Адгезионные материалы и сольвенты.
10. Инструменты для пост-обработки.
11. Шлиф машинки Дремел.
12. Оргалит (300мм x 400мм x 10мм) для фрезеровки.
13. Фанера для лазерной резки 3, 6 мм.
14. Крепеж и фурнитура.
15. Вытяжка-дымоулавливатель Ваку ВК-493.
16. Набор медных жал для паяльника серии 900М-Т.
17. Логический анализатор SALEAE LOGIC.
18. Набор для начинающих ELEGOO Arduino Mega R3 Project.

19. Тестер транзисторов с осциллографом и генератором сигналов FNIRSI DSO-TC3 (3 в 1).
20. Припой ПОС 61 Тр d=0.8мм 1 кг катушка.
21. Кусачки бокорезы Plato 170.
22. Хлорное железо ТехноПайка 6-водный чистый.
23. Стеклотекстолит фольгированный FR-4 односторонний 1,0x200x300 мм.
24. Флюс ЛТИ-120 22 мл с кисточкой.
25. Зарядное устройство 18650 Liitokala, Lii-600 and Adapter.
26. Программатор T48 XGecu TL866II Plus-3G USB универсальный MiniPro TL866 Flash eeprom NAND EMMC BGA адаптер разъем.
27. Фотополимерная смола Anycubic Standard Resin (Черный) 1кг/бутылка.
28. Фреза спиральная однозаходная: A1LXD6.22.
29. Фреза рашпильная (кукуруза) 6x25x50.
30. Фреза конусная двухзаходная по дереву: R0,25X30,5X6DX75.
31. Полотно ленточной пилы PROXXON MBS240/E TPI 14 24, 1065x5x0,35 мм, TPI 14.