

Комитет по образованию администрации
Всеволожского муниципального района
Ленинградской области
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа
«Центр образования «Кудрово»

РАССМОТРЕНО

на Педагогическом совете
МОБУ «СОШ «ЦО «Кудрово»
Протокол №1 от 29.08.2024г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом
МОБУ «СОШ «ЦО «Кудрово»
от 29.08. 2024 г. № 555

Рабочая предпрофессиональная программа
«Технологии современного производства»
инженерного класса

Составитель: Кадиев С.М.,
методист ОДОД

г. Кудрово,
Ленинградская область
2024 год

Содержание

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Пояснительная записка | 3 |
| 1.1. | Общая характеристика программы | 3 |
| 1.2. | Цель и задачи программы | 6 |
| 2. | Результаты освоения программы | 8 |
| 3. | Тематический план программы | 9 |
| 4. | Содержание программы | 10 |
| 5. | Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение | 12 |
| 5.1. | Учебники и учебно-методические пособия | 12 |
| 5.2. | Учебное оборудование | 13 |

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Общая характеристика программы

Предпрофессиональная программа «Технологии современного производства» (далее - Программа) предназначена для учащихся 10-го и 11-го инженерного класса МОБУ «СОШ «Центр образования «Кудрово». Программа рассчитана на два года обучения. На реализацию учебного предмета отводится 2 час в неделю, 68 часов в году.

Программа составлена на соответствии с требованиями Конвенции о правах ребенка, Конституции Российской Федерации, Закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 года №273 «Об образовании в российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта, основного общего образования, Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», Федеральными проектами, входящими в национальный проект «Образование», утвержденные протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3 "Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов", утв. Президентом РФ 03.04.2012 № Пр-827, учебно-методической литературы по технологиям аддитивного и субтрактивного производства.

Данная программа имеет **инженерно-техническую и технологическую** направленность.

Занятия по предпрофессиональной программе «Технологии современного производства» предусматривает изучение учащимися 10-го и 11-го инженерного класса технологий аддитивного производства и практическое освоение их на основе использования 3D принтеров; освоение компьютерных программ создания 3D моделей и управления 3D принтером; изучение технологий субтрактивного производства и практическое освоение их на основе использования токарного и фрезерного станков с числовым

программным управлением (ЧПУ), в том числе освоение ими основ программирования станков с ЧПУ, а также отработка технологических процессов изготовления деталей на них; изучение электронных компонентов оборудования, включая микропроцессоры. Предпрофессиональная программа предусматривается расширение политехнического кругозора обучающихся, развитие их пространственного мышления, совершенствование графической подготовки школьников и формирование устойчивого интереса к инженерной, в частности, конструкторско-технологической деятельности в области машиностроения.

Новизна и актуальность программы

МОБУ «СОШ «Центр образования «Кудрово» является Школой-Технопарком, деятельность которой направлена на подготовку школьников к реальному участию в научно-техническом прогрессе, формирование мотивации обучающихся к дальнейшему выбору профессий инженерно-технической направленности. Изначально Центр образования «Кудрово» создавался в парадигме сетевого взаимодействия «школа – ВУЗ (СПО) - предприятие», в рамках которого базовым партнером является Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», обеспечивающий педагогическое сопровождение школьных объединений технической направленности. Особую значимость программа обретает в соответствии с современными тенденциями в новых социально-экономических условиях, формирование интереса к инженерным профессиям рассматривается как одно из важнейших условий ускорения социально-экономического развития страны, направленного на устранение технологического отставания в производственной сфере и обретением технологического суверенитета.

Актуальность программы определяется выбором учащимися направления дальнейшего профессионального развития инженерно-технического характера, понимания, обучения и освоения конкретных инженерных знаний и навыков, связанных наиболее современными

производственными технологиями, успешной социализации, что способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития учащегося, его позитивной социализации и профессиональному самоопределению;
- удовлетворению индивидуальных потребностей учащегося в интеллектуальном развитии;
- формированию и развитию творческих способностей учащегося, выявлению, развитию и поддержке технически-талантливых детей;
- обеспечение трудового воспитания обучающихся.

Содержание предпрофессиональной программы Центра образования «Кудрово» отражает техническую направленность обучения при соблюдении прав обучающихся на выбор индивидуального образовательного маршрута для самореализации в различных образовательных областях. Наряду с учебной деятельностью данная программа обеспечит учащимся возможность на более качественном уровне включаться в исследовательскую, проектную и изобретательскую деятельность, заниматься разработкой прототипов (моделей) технических устройств с применением современных технологий, коммерциализацией разработок, маркетингом в условиях интеграции общего и дополнительного образования, осваивать основы управленческой деятельности.

Предпрофессиональная программа «Технологии современного производства» является межпредметной (интеграция знаний о производственных технологиях, конструкции и схемотехнике технологического оборудования, основах программирования производственного оборудования), модульной (содержит 3 модуля: «Аддитивные технологии», «Субтрактивные технологии», «Электронные компоненты и микроконтроллеры»), комплексной с точки зрения оценки результатов освоения программы (изучение теоретического материала, отработка по нему практических навыков, проведение проектно-

исследовательской работы на базе полученных знаний). Комплексность обучения обеспечивается за счет закрепления полученных теоретических знаний практическими занятиями на базе технических лабораторий Школы-Технопарка и производственных площадках её сетевого партнера:

- Лаборатория «3-Д моделирование и прототипирование» Отделения дополнительного образования детей МОБУ "СОШ "Центр образования "Кудрово" по тематическому разделу программы «Аддитивные технологии».

- Технологические мастерские МОБУ "СОШ "Центр образования "Кудрово" по тематическому разделу программы «Субтрактивные технологии».

- Лаборатория «Инфокоммуникационные технологии» Отделения дополнительного образования детей МОБУ "СОШ "Центр образования "Кудрово" по тематическому разделу программы «Электронные компоненты и микроконтроллеры».

- АО «Научно-производственное предприятие «Краснознамёнец» Госкорпорации Ростех для прохождения предпрофессиональной и профориентационной производственных практик.

1.2. Цель и задачи программы

Цель предпрофессиональной программы «Технологии современного производства» - формирование у обучающихся инженерного класса системного, комплексного понимания современных производственных технологий и практики их применения.

Задачи программы:

обучающие

- изучить технологии аддитивного и субтрактивного производства, как наиболее перспективные направления современного производственно-технологического процесса на базе цифровых технологий;
- изучить технологическое оборудование аддитивного и субтрактивного производства;

- изучить свойства и характеристики материалов, используемых в аддитивные и субтрактивные производства.

- получить представление об электронных компонентах и микронтоллерах, используемых в приборах и оборудовании аддитивного и субтрактивного производства.

развивающие

- сформировать представление учащихся о современной инженерии для осознанного выбора инженерных профессий;

- подготовить учащихся к поступлению в ведущие вузы на инженерные специальности;

- развивать навыки написания и редактирования программных кодов управления технологическим оборудованием аддитивного и субтрактивного производства;

- познакомить с практикой создания 3D моделей, используемых в аддитивном и субтрактивном производстве.

- формировать понимание принципов командной работы в достижении лучших результатов;

- включить в проектно-исследовательскую деятельность (по индивидуальному запросу);

воспитательные

- воспитывать культуру труда, трудолюбие, самостоятельность;

- воспитывать чувство взаимопомощи, товарищества, ответственности, целеустремленности;

мотивационные

выявлять у учащегося склонности и таланты к профессиональной деятельности инженерно-технической направленности;

обеспечивать помощь в выборе перспективного карьерного пути.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Предпрофессиональная программа «Технологии современного производства» направлена на достижение комплекса образовательных результатов.

Предметные

Базовый уровень, обучающийся будет:

- знать основные принципы и характеристики аддитивных производственных технологий;
- знать основные свойства материалов и производственного оборудования, используемых в аддитивных технологиях для изготовления деталей;
- знать простейшие конструкторско-технологические понятия токарно-фрезерного способа изготовления деталей;
- знать основные принципы и характеристики субтрактивных производственных технологий;
- знать основные свойства материалов и производственного оборудования, используемых в субтрактивных технологиях для изготовления деталей;
- знать принцип работы и функциональное назначение электронных компонентов и микроконтроллеров;
- уметь создать простейшую 3D модель детали и распечатать её 3D принтере;
- уметь разработать управляющую программу для изготовления простейшей детали на токарном и фрезерном станке с ЧПУ;
- уметь запрограммировать микроконтроллер на выполнение простейших задач.

Продвинутый уровень, обучающийся получит возможность:

- определять правильный выбор аддитивной производственной технологии в зависимости от требований по изготовлению изделий

(точностные и прочностные характеристики изделия, объём и сроки изготовления и т.п.);

- определять правильный выбор субтрактивной производственной технологии в зависимости от требований по изготовлению изделий (точностные и прочностные характеристики изделия, объём и сроки изготовления и т.п.);

- уметь создать 3D модель детали повышенной сложности;

- владеть чертежно-графическими навыками, позволяющими понимать конструкцию и взаимодействие узлов и деталей изделия;

- знать основы схемотехники, понимать принципиальные электрические схемы приборов.

Личностные

- формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- формирование целостного мировоззрения;

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

- формирование понимания специфики инженерной профессии и требований, составляющих основу базовых знаний и умений, предъявляемых к данной профессиональной компетенции.

Метапредметные

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний и практических умений;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными целями.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАН ПРОГРАММЫ

| Наименование раздела/темы | Количество часов | | | | |
|--|------------------|----------|--------|----------|--|
| | 10 кл. | | 11 кл. | | |
| | Теория | Практика | Теория | Практика | |
| Аддитивные технологии | 12 | 8 | 12 | 8 | |
| Субтрактивные технологии | 12 | 8 | 12 | 8 | |
| Электронные компоненты и микроконтроллеры | 18 | 10 | 18 | 10 | |
| Итого: | 68 | | 68 | | |

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный курс «Технологии современного производства» предоставляет учащимся возможность в течении двух лет (136 часов) углублённо изучить наиболее современные производственные технологии и связанные с их использованием компетенции. Программа предпрофессионального образования содержит следующие тематические разделы:

10 класс.

Аддитивные технологии (20 часов).

Вводное занятие: цели и задачи изучения курса; основы техники безопасности.
Изучение базовых аддитивных технологий: FDM (Fused Deposition Modeling); SLA технология (Stereolithography); SLS технология (Selective Laser Sintering); SLM технология (Selective Laser Melting); Binder Jetting технология.
Материалы, используемые в аддитивном производстве (пластики, полимеры, композиты, гипс, керамика, металлы), их свойства и область применения.
Изучение устройства и принципа работы 3D принтера производственной технологии FDM.

Субтрактивные технологии (20 часов).

Изучение базовых субтрактивных технологий: фрезерная обработка с ЧПУ; токарная обработка с ЧПУ; лазерная резка; гидроабразивная резка;

электроэрозионная обработка. Изучение устройства и принципа работы оборудования базовых субтрактивных технологий. Материалы, используемые в субтрактивном производстве, их свойства и область применения. Изучение устройства и принципа работы токарного станка с ЧПУ, фрезерного станка с ЧПУ, станка лазерной резки.

Электронные компоненты и микроконтроллеры (28 часов).

Основные компоненты электронных приборов и оборудования: классификация; назначение, принцип работы и область практического применения; обозначение на электрических схемах; эксплуатационные характеристики. Блок схемы и принципиальные электрические схемы электронных приборов и оборудования. Микроконтроллеры: классификация; основные рабочие характеристики; структура; особенности построения и применения.

11 класс.

Аддитивные технологии (20 часов).

Сравнительный анализ аддитивных и субтрактивных технологий по производственным параметрам: отходы при изготовлении изделия; поддерживаемые материалы; точность изготовления; скорость изготовления; возможность крупносерийного производства; производство сложных форм. Основы создания 3D модели детали с использованием 3D редактора, в том числе, с использованием библиотек 3D моделей. Печать 3D модели на 3D принтере производственной технологии FDM.

Субтрактивные технологии (20 часов).

Базовые понятия, терминология и принципы машинного кодирования станков с ЧПУ. Основные коды управления станком с ЧПУ. Процесс создания и ввода управляющей программы в станок с ЧПУ, операции редактирования и тестирования управляющей программы. Особенности программного управления токарным и фрезерным станком с ЧПУ. Специфические управляющие программные команды и производственные операции, характерные для токарного и фрезерного станка с ЧПУ. Подготовка

управляющих программ для станка лазерной резки, токарного и фрезерного станков с ЧПУ по расчетно-технологическим картам для каждого из них. Выполнение работы на станке лазерной резки, токарном и фрезерном станках с ЧПУ в автоматическом режиме.

Электронные компоненты и микроконтроллеры (28 часов).

Способы алгоритмизации и программирования микроконтроллеров. Принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров. Методики разработки и отладки аппаратного и программного обеспечения микроконтроллерных устройств и систем различного функционального назначения. Получение навыков практической работы и микроконтроллерами, и периферийными устройствами.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Учебники и учебно-методические пособия

1. Антонова В. С., Осовская И. И. Новейшие достижения аддитивных технологий : учебное пособие / Антонова В. С., Осовская И. И. - Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019.
2. Белов, А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 352 с.
3. Иньков, Ю.М. Электротехника и электроника: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Б.И. Петленко, Ю.М. Иньков, А.В. Крашенинников. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 368 с.
4. Каганов, В.И. Прикладная электроника: Учебник / В.И. Каганов. - М.: Academia, 2016. - 80 с.
5. Канищев М. В., Ульев Л. М. Введение в аддитивные технологии. Т. 1. Обзор основных технологий 3D-печати : учебник / Канищев М. В., Ульев Л. М. - Издательский Дом МИСиС, 2023.

6. Кравченко Е. Г., Верещагина А. С., Верещагин В. Ю. Субтрактивные технологии в машиностроении : учебное пособие для СПО / Кравченко Е. Г., Верещагина А. С., Верещагин В. Ю. - Профобразование, 2021.
7. Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий : учебное пособие / Попович А. А., Суфияров В. Ш., Разумов Н. Г. [и др.]. - Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021.
8. Молдабаева М.Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики. Учебное пособие. – М: Инфра-Инженерия, 2019
9. Подкопаев С. А., Демишкевич Э. Б. Аддитивные технологии и прототипирование : учебно-методическое пособие / Подкопаев С. А., Демишкевич Э. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 48 с.
10. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino / У. Соммер. - СПб.: ВHV, 2016. - 256 с.
11. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Жолобов, Ж.А.Мрочек, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, В.А. Шкаберин. – 2-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2014
12. Субтрактивные технологии в производстве металлических конструкций: учебник / Щербаков А. В., Гапонова Д. А., Слива А. П. [и др.] ; ред. Григорьянц А. Г., Драгунов В. К. ; Национальный исследовательский ун-т "МЭИ". - М. : Изд-во МЭИ, 2022. - 675 с.
13. Тарасова Т. В. Аддитивное производство: учебное пособие для вузов / Тарасова Т. В.; Моск. гос. технологический ун-т "Станкин". - М. : Инфра-М, 2019. - 194 с.
14. Тимофеев И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум. Учебное пособие. – М : Лань, 2016

5.2. Учебное оборудование

1. 3D-принтер производственной технологии FDM Prusa i3, Poligono Noain
2. 3D принтер производственной технологии FDM Bambu Lab X1 Carbon Combo (X1CC) (EU)
3. Фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ WoodTec MH 6090
4. Станок вертикально-фрезерный с ЧПУ (с возможностью ручного управления) «ЮМФ-1».
5. Станок токарный с ЧПУ (с возможностью ручного управления) «ЮМТ-1».
6. Станок лазерный резки с ЧПУ 400x400мм 40Вт/М2
7. Лабораторные стенды KL-22001 Basic Electrical с набором сменных функциональных электронных модулей Electronic Circuit Lab
8. Аппаратно-программный комплекс с предустановленным программным обеспечением систем трехмерного проектирования «КОМПАС-3D»
9. Аппаратные и программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры)
10. Ноутбуки или моноблоки с необходимыми предустановленными программными продуктами.
11. Комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном).