


УТВЕРЖДАЮ
Директор Лицея-
интерната
«Подмосковный»


К.Э. Симонян



Частное общеобразовательное учреждение
«Лицей-интернат «Подмосковный»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дополнительного образования (общеразвивающая)
«Инженерная школа»

Возраст обучающихся: *10-15 лет*

Составитель:

педагог доп. образования

Ларин О.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дополнительного образования (общеразвивающая) «Инженерная школа» интегрирует знания по разным учебным предметам и является одним из базовых для формирования у обучающихся функциональной грамотности, технико-технологического, проектного, креативного и критического мышления на основе практико-ориентированного обучения и системно-деятельностного подхода в реализации содержания.

Программа дополнительного образования (общеразвивающая) «Инженерная школа» знакомит обучающихся с различными технологиями, в том числе материальными, информационными, коммуникационными, когнитивными, социальными. В рамках освоения программы по технологии происходит приобретение базовых навыков работы с современным технологичным оборудованием, освоение современных технологий, знакомство с миром профессий, самоопределение и ориентация обучающихся в сферах трудовой деятельности.

Программа дополнительного образования (общеразвивающая) «Инженерная школа» раскрывает содержание, адекватно отражающее смену жизненных реалий и формирование пространства профессиональной ориентации и самоопределения личности, в том числе: компьютерное черчение, промышленный дизайн, 3D-моделирование, прототипирование, технологии цифрового производства в области обработки материалов, аддитивные технологии, нанотехнологии, робототехника и системы автоматического управления; технологии электротехники, электроники и электроэнергетики.

Программа дополнительного образования (общеразвивающая) «Инженерная школа» конкретизирует содержание, предметные, метапредметные и личностные результаты.

Стратегическими документами, определяющими направление модернизации содержания и методов обучения, являются ФГОС ООО. Основной целью освоения Инженерная школа является формирование технологической грамотности, глобальных компетенций, творческого мышления.

Задачи программы дополнительного образования (общеразвивающая) «Инженерная школа»:

овладение трудовыми умениями и необходимыми технологическими знаниями по преобразованию материи, энергии и информации в соответствии

с поставленными целями, исходя из экономических, социальных, экологических, эстетических критериев, а также критериев личной и общественной безопасности;

формирование у обучающихся культуры проектной и исследовательской деятельности, готовности к предложению и осуществлению новых технологических решений;

формирование у обучающихся навыка использования в трудовой деятельности цифровых инструментов и программных сервисов, когнитивных инструментов и технологий;

развитие умений оценивать свои профессиональные интересы и склонности в плане подготовки к будущей профессиональной деятельности, владение методиками оценки своих профессиональных предпочтений.

Инженерное образование обучающихся носит интегративный характер и строится на неразрывной взаимосвязи с трудовым процессом, создаёт возможность применения научно-теоретических знаний в преобразовательной продуктивной деятельности, включения обучающихся в реальные трудовые отношения в процессе созидательной деятельности, воспитания культуры личности во всех её проявлениях (культуры труда, эстетической, правовой, экологической, технологической и других ее проявлениях), самостоятельности, инициативности, предприимчивости, развития компетенций, позволяющих обучающимся осваивать новые виды труда и готовности принимать нестандартные решения.

Основной методический принцип Программа дополнительного образования (общеразвивающая) «Инженерная школа»: освоение сущности и структуры технологии неразрывно связано с освоением процесса познания – построения и анализа разнообразных моделей.

Программа дополнительного образования (общеразвивающая) «Инженерная школа» построена по модульному принципу.

Модульная программа – это система логически завершённых блоков (модулей) учебного материала, позволяющих достигнуть конкретных образовательных результатов, предусматривающая разные образовательные траектории её реализации.

Модуль «Инженерное дело»

В рамках данного модуля обучающиеся знакомятся с основными видами и областями применения графической информации, с различными типами графических изображений и их элементами, учатся применять чертёжные инструменты, читать и выполнять чертежи на бумажном носителе с

соблюдением основных правил, знакомятся с инструментами и условными графическими обозначениями графических редакторов, учатся создавать с их помощью тексты и рисунки, знакомятся с видами конструкторской документации и графических моделей, овладевают навыками чтения, выполнения и оформления сборочных чертежей, ручными и автоматизированными способами подготовки чертежей, эскизов и технических рисунков деталей, осуществления расчётов по чертежам.

Приобретаемые в модуле знания и умения необходимы для создания и освоения новых технологий, а также продуктов техносферы, и направлены на решение задачи укрепления кадрового потенциала российского производства.

Содержание модуля «Компьютерная графика. Черчение» может быть представлено, в том числе, и отдельными темами или блоками в других модулях. Ориентиром в данном случае будут планируемые предметные результаты за год обучения.

Модуль «Робототехника»

В модуле наиболее полно реализуется идея конвергенции материальных и информационных технологий. Значимость данного модуля заключается в том, что при его освоении формируются навыки работы с когнитивной составляющей (действиями, операциями и этапами).

Модуль «Робототехника» позволяет в процессе конструирования, создания действующих моделей роботов интегрировать знания о технике и технических устройствах, электронике, программировании, фундаментальные знания, полученные в рамках учебных предметов, а также дополнительного образования и самообразования.

Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»

Модуль в значительной мере нацелен на реализацию основного методического принципа модульного курса технологии: освоение технологии идёт неразрывно с освоением методологии познания, основой которого является моделирование. При этом связь технологии с процессом познания носит двусторонний характер: анализ модели позволяет выделить составляющие её элементы и открывает возможность использовать технологический подход при построении моделей, необходимых для познания объекта. Модуль играет важную роль в формировании знаний и умений, необходимых для проектирования и усовершенствования продуктов (предметов), освоения и создания технологий.

В курсе Инженерная школа осуществляется реализация межпредметных связей:

с алгеброй и геометрией при изучении модулей «Компьютерная графика. Черчение», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование», «Инженерное дело»;

с химией при освоении разделов, связанных с технологиями химической промышленности ;

с биологией при изучении современных биотехнологий ;

с физикой при освоении моделей машин и механизмов, модуля «Робототехника», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование», «Технологии обработки материалов »;

с информатикой и информационно-коммуникационными технологиями при освоении в инвариантных и вариативных модулях информационных процессов сбора, хранения, преобразования и передачи информации, протекающих в технических системах, использовании программных сервисов;

с историей и искусством при освоении элементов промышленной эстетики, народных ремёсел в инвариантном модуле «Производство и технологии»;

Общее число часов, рекомендованных для изучения в технологической школе – 204 часа: инженерное дело – 68 часов (2 часа в неделю), 3- D моделирование и прототипирование – 68 часов (2 часа в неделю), робототехника – 68 часов (2 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Модуль «Робототехника»

Автоматизация и роботизация. Принципы работы робота.

Классификация современных роботов. Виды роботов, их функции и назначение.

Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции.

Робототехнический конструктор и комплектующие.

Чтение схем. Сборка роботизированной конструкции по готовой схеме.

Базовые принципы программирования.

Визуальный язык для программирования простых робототехнических систем.

Мобильная робототехника. Организация перемещения робототехнических устройств.

Транспортные роботы. Назначение, особенности.

Знакомство с контроллером, моторами, датчиками.

Сборка мобильного робота.

Принципы программирования мобильных роботов.

Изучение интерфейса визуального языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.

Учебный проект по робототехнике.

Промышленные и бытовые роботы, их классификация, назначение, использование.

Программирование контроллера, в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.

Реализация алгоритмов управления отдельными компонентами и роботизированными системами.

Анализ и проверка на работоспособность, усовершенствование конструкции робота.

Учебный проект по робототехнике.

История развития беспилотного авиационного строения, применение беспилотных воздушных судов.

Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов.

Основные принципы теории автоматического управления и регулирования. Обратная связь.

Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение.

Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами.

Беспроводное управление роботом.

Программирование роботов в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.

Учебный проект по робототехнике (одна из предложенных тем на выбор).

Робототехнические системы. Автоматизированные и роботизированные производственные линии.

Система интернет вещей. Промышленный интернет вещей.

Потребительский интернет вещей. Элементы «Умного дома».

Конструирование и моделирование с использованием автоматизированных систем с обратной связью.

Составление алгоритмов и программ по управлению беспроводными роботизированными системами.

Протоколы связи.

Перспективы автоматизации и роботизации: возможности и ограничения.

Профессии в области робототехники.

Научно-практический проект по робототехнике.

Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»

Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования.

Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Выполнение развёртки, сборка деталей макета. Разработка графической документации.

Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ.

Программы для просмотра на экране компьютера файлов с готовыми цифровыми трёхмерными моделями и последующей распечатки их развёрток.

Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей.

3D-моделирование как технология создания визуальных моделей.

Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида.

Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел.

Понятие «прототипирование». Создание цифровой объёмной модели.

Инструменты для создания цифровой объёмной модели.

Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка.

Понятие «аддитивные технологии».

Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры.

Области применения трёхмерной печати. Сырьё для трёхмерной печати.

Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтером. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере.

Подготовка к печати. Печать 3D-модели.

Профессии, связанные с 3D-печатью.

Модуль «Инженерное дело»

Графическая информация как средство передачи информации о материальном мире (вещах). Виды и области применения графической информации (графических изображений).

Основы графической грамоты. Графические материалы и инструменты.

Типы графических изображений (рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и другое.).

Основные элементы графических изображений (точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки).

Правила построения чертежей (рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров).

Чтение чертежа.

Создание проектной документации.

Основы выполнения чертежей с использованием чертёжных инструментов и приспособлений.

Стандарты оформления.

Понятие о графическом редакторе, компьютерной графике.

Инструменты графического редактора. Создание эскиза в графическом редакторе.

Инструменты для создания и редактирования текста в графическом редакторе.

Создание печатной продукции в графическом редакторе.

Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ.

Общие сведения о сборочных чертежах. Оформление сборочного чертежа. Правила чтения сборочных чертежей.

Понятие графической модели.

Применение компьютеров для разработки графической документации. Построение геометрических фигур, чертежей деталей в системе автоматизированного проектирования.

Математические, физические и информационные модели.

Графические модели. Виды графических моделей.

Количественная и качественная оценка модели.

Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей.

Создание документов, виды документов. Основная надпись.

Геометрические примитивы.

Создание, редактирование и трансформация графических объектов.

Сложные 3D-модели и сборочные чертежи.

Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели.

План создания 3D-модели.

Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза.

Система автоматизации проектно-конструкторских работ — САПР. Чертежи с использованием в системе автоматизированного проектирования (САПР) для подготовки проекта изделия.

Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

Объём документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации.

Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, черчением, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда.

Виды внеурочной деятельности:

- Познавательная
- Трудовая (производственная) деятельность
- Слушание объяснений учителя.
- Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
- Самостоятельная работа с учебником.
- Работа с научно-популярной литературой.
- Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
- Написание паспорта творческой работы.
- Выполнение заданий по ранее составленному планированию.

- Игровая
- Художественное творчество

Методы преподавания курса внеурочной деятельности.

Методы обучения – это взаимосвязанные способы и приемы деятельности, направленные на решение задач обучения и реализуются через совокупности приемов и выполняют следующие функции:

- обучающая функция (позволяют сформировать новые технологические умения и навыки, дать общие знания и представления о материалах, инструментах, технологиях, отраслях производства)
- мотивационная функция (направлена на формирование потребностей в новых знаниях, в созидательном труде, в совершенствовании своих трудовых навыков)
- развивающая функция (ориентирована на создание особой творческой развивающей атмосферы в процессе на уроках технологии)
- воспитывающая функция (помогает формировать ценностное отношение к труду, искусству, технике, широкие трудовые интересы)

На уроках используются методы сопоставимые с целями и задачами.

1. По характеру познавательной деятельности учащихся.

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- проблемное изложение;
- частично-поисковый (эвристический);
- исследовательский.

2. По дидактическим целям урока

- методы приобретения новых знаний;
- методы формирования умений и навыков по применению знаний на практике;
- методы проверки и оценки ЗУНов.

3. Классификация методов по степени активности учеников:

- активные (информационно-развивающие – беседа, работа с книгой, устное объяснение), эвристические - исследование;
- пассивные (упражнения).

4. По организации, мотивации и контролю:

- Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности;

- методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности;

методы стимулирования и мотивации долга и ответственности к учению;

- методы контроля и самоконтроля.

5. По источникам знаний.

- практический;

- наглядный;

- словесный.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения технологии на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

1) патриотического воспитания:

проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии;

ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвёртой промышленной революции;

осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий;

освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества.

3) эстетического воспитания:

восприятие эстетических качеств предметов труда;

умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов;

понимание ценности отечественного и мирового искусства, народных традиций и народного творчества в декоративно-прикладном искусстве;

осознание роли художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе.

4) ценности научного познания и практической деятельности:

осознание ценности науки как фундамента технологий;

развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки.

5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами;

умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту личности от этих угроз.

6) трудового воспитания:

уважение к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей);

ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе;

готовность к активному участию в решении возникающих практических трудовых дел, задач технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;

умение ориентироваться в мире современных профессий;

умение осознанно выбирать индивидуальную траекторию развития с учётом личных и общественных интересов, потребностей;

ориентация на достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности.

7)экологического воспитания:

воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой;

осознание пределов преобразовательной деятельности человека.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения технологии на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы универсальные познавательные учебные действия, универсальные регулятивные учебные действия, универсальные коммуникативные учебные действия.

Универсальные познавательные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов;

устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру;

выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере;

самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии.

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации;

оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации;

опытным путём изучать свойства различных материалов;

овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближёнными величинами;

строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов;

уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учётом синергетических эффектов.

Работа с информацией:

выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи;

понимать различие между данными, информацией и знаниями;

владеть начальными навыками работы с «большими данными»;

владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

уметь самостоятельно определять цели и планировать пути их достижения, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов преобразовательной деятельности;

вносить необходимые коррективы в деятельность по решению задачи или по осуществлению проекта;

оценивать соответствие результата цели и условиям и при необходимости корректировать цель и процесс её достижения.

Умения принятия себя и других:

признавать своё право на ошибку при решении задач или при реализации проекта, такое же право другого на подобные ошибки.

Коммуникативные универсальные учебные действия

У обучающегося будут сформированы умения *общения* как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

в ходе обсуждения учебного материала, планирования и осуществления учебного проекта;

в рамках публичного представления результатов проектной деятельности;

в ходе совместного решения задачи с использованием облачных сервисов;

в ходе общения с представителями других культур, в частности в социальных сетях.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;

понимать необходимость выработки знаково-символических средств как необходимого условия успешной проектной деятельности;

уметь адекватно интерпретировать высказывания собеседника – участника совместной деятельности;

владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики;

уметь распознавать некорректную аргументацию.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Для всех модулей обязательные предметные результаты:

- организовывать рабочее место в соответствии с изучаемой технологией;
- соблюдать правила безопасного использования ручных и электрифицированных инструментов и оборудования;
- грамотно и осознанно выполнять технологические операции в соответствии с изучаемой технологией.

Предметные результаты освоения содержания модуля «Производство и технологии»

называть и характеризовать технологии;

называть и характеризовать естественные (природные) и искусственные материалы;

сравнивать и анализировать свойства материалов;

классифицировать технику, описывать назначение техники;

объяснять понятия «техника», «машина», «механизм», характеризовать простые механизмы и узнавать их в конструкциях и разнообразных моделях окружающего предметного мира;

использовать метод учебного проектирования, выполнять учебные проекты;

называть и характеризовать профессии.

называть и характеризовать машины и механизмы;

конструировать, оценивать и использовать модели в познавательной и практической деятельности;

разрабатывать несложную технологическую, конструкторскую документацию для выполнения творческих проектных задач;

решать простые изобретательские, конструкторские и технологические задачи в процессе изготовления изделий из различных материалов;

предлагать варианты усовершенствования конструкций;

характеризовать предметы труда в различных видах материального производства;

характеризовать виды современных технологий и определять перспективы их развития.

приводить примеры развития технологий;

приводить примеры эстетичных промышленных изделий;

называть и характеризовать народные промыслы и ремёсла России;

называть производства и производственные процессы;

называть современные и перспективные технологии;

оценивать области применения технологий, понимать их возможности и ограничения;

оценивать условия и риски применимости технологий с позиций экологических последствий;

выявлять экологические проблемы;

называть и характеризовать виды транспорта, оценивать перспективы развития;

анализировать возможности и сферу применения современных технологий;

характеризовать технологии получения, преобразования и использования энергии;

характеризовать направления развития и особенности перспективных технологий;

предлагать предпринимательские идеи, обосновывать их решение;

определять проблему, анализировать потребности в продукте;

овладеть методами учебной, исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, проектирования, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.

перечислять и характеризовать виды современных информационно-когнитивных технологий;

овладеть информационно-когнитивными технологиями преобразования данных в информацию и информации в знание;

создавать модели экономической деятельности;

разрабатывать бизнес-проект;

оценивать эффективность предпринимательской деятельности;

характеризовать закономерности технологического развития цивилизации;

планировать своё профессиональное образование и профессиональную карьеру.

Предметные результаты освоения содержания модуля «Технологии обработки материалов»

самостоятельно выполнять учебные проекты в соответствии с этапами проектной деятельности; выбирать идею творческого проекта, выявлять потребность в изготовлении продукта на основе анализа информационных источников различных видов и реализовывать её в проектной деятельности;

создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы; использовать средства и инструменты информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных учебно-познавательных задач;

называть и характеризовать виды бумаги, её свойства, получение и применение;

называть народные промыслы по обработке древесины;

характеризовать свойства конструкционных материалов;

выбирать материалы для изготовления изделий с учётом их свойств, технологий обработки, инструментов и приспособлений;

называть и характеризовать виды древесины, пиломатериалов;

выполнять простые ручные операции (разметка, распиливание, строгание, сверление) по обработке изделий из древесины с учётом её свойств, применять в работе столярные инструменты и приспособления;

исследовать, анализировать и сравнивать свойства древесины разных пород деревьев;

характеризовать группы профессий, описывать тенденции их развития, объяснять социальное значение групп профессий.

характеризовать свойства конструкционных материалов;

называть и характеризовать виды металлов и их сплавов;

исследовать, анализировать и сравнивать свойства металлов и их сплавов;

классифицировать и характеризовать инструменты, приспособления и технологическое оборудование;

использовать инструменты, приспособления и технологическое оборудование при обработке тонколистового металла, проволоки;

выполнять технологические операции с использованием ручных инструментов, приспособлений, технологического оборудования;

обрабатывать металлы и их сплавы слесарным инструментом;

выполнять учебные проекты, соблюдая этапы и технологии изготовления проектных изделий.

исследовать и анализировать свойства конструкционных материалов;

выбирать инструменты и оборудование, необходимые для изготовления выбранного изделия по данной технологии;

применять технологии механической обработки конструкционных материалов;

осуществлять доступными средствами контроль качества изготавливаемого изделия, находить и устранять допущенные дефекты;

выполнять художественное оформление изделий;

называть пластмассы и другие современные материалы, анализировать их свойства, возможность применения в быту и на производстве;

осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему;

оценивать пределы применимости данной технологии, в том числе с экономических и экологических позиций;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.

Предметные результаты освоения содержания модуля «Робототехника»

классифицировать и характеризовать роботов по видам и назначению;

знать основные законы робототехники;

называть и характеризовать назначение деталей робототехнического конструктора;

характеризовать составные части роботов, датчики в современных робототехнических системах;

получить опыт моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;

применять навыки моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;

владеть навыками индивидуальной и коллективной деятельности, направленной на создание робототехнического продукта.

называть виды транспортных роботов, описывать их назначение;

конструировать мобильного робота по схеме; усовершенствовать конструкцию;

программировать мобильного робота;

управлять мобильными роботами в компьютерно-управляемых средах;

называть и характеризовать датчики, использованные при проектировании мобильного робота;

уметь осуществлять робототехнические проекты;

презентовать изделие.

называть виды промышленных роботов, описывать их назначение и функции;

называть виды бытовых роботов, описывать их назначение и функции;

использовать датчики и программировать действие учебного робота в зависимости от задач проекта;

осуществлять робототехнические проекты, совершенствовать конструкцию, испытывать и презентовать результат проекта.

называть основные законы и принципы теории автоматического управления и регулирования, методы использования в робототехнических системах;

реализовывать полный цикл создания робота;

конструировать и моделировать робототехнические системы;

приводить примеры применения роботов из различных областей материального мира;

характеризовать конструкцию беспилотных воздушных судов; описывать сферы их применения;

характеризовать возможности роботов, робототехнических систем и направления их применения.

характеризовать автоматизированные и роботизированные производственные линии;

анализировать перспективы развития робототехники;

характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой, их востребованность на рынке труда;

характеризовать принципы работы системы интернет вещей; сферы применения системы интернет вещей в промышленности и быту;

реализовывать полный цикл создания робота;

конструировать и моделировать робототехнические системы с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью;

использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;

составлять алгоритмы и программы по управлению робототехническими системами;

самостоятельно осуществлять робототехнические проекты.

Предметные результаты освоения содержания модуля «Компьютерная графика. Черчение»

называть виды и области применения графической информации;

называть типы графических изображений (рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и другие);

называть основные элементы графических изображений (точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки);

называть и применять чертёжные инструменты;

читать и выполнять чертежи на листе А4 (рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров).

знать и выполнять основные правила выполнения чертежей с использованием чертёжных инструментов;

знать и использовать для выполнения чертежей инструменты графического редактора;

понимать смысл условных графических обозначений, создавать с их помощью графические тексты;

создавать тексты, рисунки в графическом редакторе.

называть виды конструкторской документации;

называть и характеризовать виды графических моделей;

выполнять и оформлять сборочный чертёж;

владеть ручными способами вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков деталей;

владеть автоматизированными способами вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков;

уметь читать чертежи деталей и осуществлять расчёты по чертежам.

использовать программное обеспечение для создания проектной документации;

создавать различные виды документов;

владеть способами создания, редактирования и трансформации графических объектов;

выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертёжных инструментов и приспособлений и (или) с использованием программного обеспечения;

создавать и редактировать сложные 3D-модели и сборочные чертежи.

выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертёжных инструментов и приспособлений и (или) в системе автоматизированного проектирования (САПР);

создавать 3D-модели в системе автоматизированного проектирования (САПР);

оформлять конструкторскую документацию, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР);

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.

Предметные результаты освоения содержания модуля «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»

называть виды, свойства и назначение моделей;

называть виды макетов и их назначение;

создавать макеты различных видов, в том числе с использованием программного обеспечения;

выполнять развёртку и соединять фрагменты макета;

выполнять сборку деталей макета;

разрабатывать графическую документацию;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями макетирования, их востребованность на рынке труда.

разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей, проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания;

создавать 3D-модели, используя программное обеспечение;

устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования;

проводить анализ и модернизацию компьютерной модели;

изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и другие);

модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей;

презентовать изделие.

использовать редактор компьютерного трёхмерного проектирования для создания моделей сложных объектов;

изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и другие);

называть и выполнять этапы аддитивного производства;

модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей;

называть области применения 3D-моделирования;

характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями 3D-моделирования, их востребованность на рынке труда.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Инженерное дело

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего контрольные работы	практические работы	
1 Раздел. Введение. Техника безопасности				
1.	История гравировки, лазерные технологии, программирование, конструирование	2	0	1 https://3dradar.ru/
2 Раздел. Технология проектирования изделий				
2.	Особенности современного проектирования. Законы художественного конструирования	8	0	4 https://tehno-uchit.blogspot.com
3 Раздел. САПР CorelDRAW				
3.	Знакомство с функционалом программы CorelDRAW	4	0	2 https://product.corel.com/
4 Раздел. Подготовка файлов для лазерной резки и гравировки				
4.1	Создание деталей в CorelDRAW	16	0	8 https://product.corel.com/
4.2	Особенности файлов для лазерной резки и гравировки	8	0	4 https://product.corel.com/
5 Раздел. Материалы для лазерной резки и гравировки				
5.	Технология лазерной резки и гравировки. Дерево. Акрил. Оргстекло.	6	0	3 https://www.foroffice.ru/
6 Раздел. Лазерногравировальный станок мод RW 4060				
6.	Знакомство со станком. Устройство и технические характеристики станка	8	0	4 https://3d-stanki.ru/

7Раздел. Параметры лазерной резки и гравировки

7. Параметры лазерной резки. Параметры лазерной гравировки.	4	0	2	https://3d-stanki.ru/
---	---	---	---	---

8Раздел. Индивидуальный проект

8. Проектирование и реализация проекта.	10	0	6	https://resh.edu.ru
---	----	---	---	---

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ

	68	0	48	
--	----	---	----	--

3D Моделирование, прототипирование, макетирование.

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	
		всего	контрольные работы	практические работы	
1 раздел. Введение					
1	Введение в моделирование и прототипирование	4	0	1	https://nsportal.ru
2 раздел. Знакомство с основами моделирования и прототипирования.					
2	Виды и свойства, назначение моделей. Понятие о макетировании. Типы макетов	6	0	3	https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/
3 раздел. Знакомство с системой КОМПАС-3D					
3.1	Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов	4	0	2	http://edu.ascon.ru/
3.2	Формообразующие операции.	8	0	4	http://edu.ascon.ru/
3.3	Создание сложных деталей	8	0	7	http://edu.ascon.ru/
3.4	Сборка.	8	0	4	http://edu.ascon.ru/
3.5	Создание чертежа из 3D-модели.	6	0	3	http://edu.ascon.ru/
4 раздел. 3D Печать					
4.1	Что такое 3D принтер.	2	0	1	https://picaso-3d.ru/
4.2	Знакомство с принтером Picaso 3D. Знакомство с программой Polygon X	6	0	3	https://picaso-3d.ru/

4.3 Изготовление прототипов	8	0	4	https://picaso-3d.ru/
5 раздел. Проект				
5 Проектирование и реализация итогового проекта.	8	1	6	https://resh.edu.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	5	57	

Робототехника

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	
1 Раздел. Введение в робототехнику				
1.	Введение в робототехнику	10	0	5 https://nsportal.ru
2 Раздел. Исполнительные устройства				
2	Работы: конструирование и управление. Механические, электротехнические и робототехнические конструкции	20	0	10 https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/
3 Раздел. Датчики.				
4 Раздел. Проект				
3.1	Работы: конструирование и управление. Простые модели с элементами управления	18	0	9 https://resh.edu.ru
3.2	Работы: конструирование и управление. Электронные модели с элементами управления	12	0	6 https://resh.edu.ru
4	Проектирование и реализация итогового проекта.	8	0	5 https://resh.edu.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	0	35

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Инженерное дело

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
Введение. Техника безопасности(2 часа)				
1.	История гравировки, лазерные технологии, программирование, конструирование	1	0	0
2.	Техника безопасности при работе в учебной мастерской.	1	0	1
Технология проектирования изделий(8часов)				
3-4	Особенности современного проектирования. Законы художественного конструирования	2	0	1
5-6	Алгоритм проектирования	2	0	1
7-8	Дизайн проект	2	0	1
9-10	Проектная документация	2	0	1
САПР CorelDRAW(4часа)				
11-12	Знакомство с функционалом программы CorelDRAW	2	0	1
13-14	Интерфейс системы CorelDRAW	2	0	1
Подготовка файлов для лазерной резки и гравировки(24 часа)				
15-16	Выделение и преобразование объектов	2	0	1
17-18	Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов	2	0	1
19-20	Копирование объектов, создание зеркальных копий	2	0	1
21-22	Применение инструментов группы «Преобразование»	2	0	1
23-24	Быстрая обрисовка вектором. Работа с узлами (типы узлов, назначение)	2	0	1
25-26	Трассировка растрового изображения	2	0	1
27-28	Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW. Работа с узлами (типы узлов, назначение)	2	0	1
29-30	Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW	2	0	1

31-32	Создание макета для лазерной резки	2	0	1
33-34	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	2	0	1
35-36	Создание макета для лазерной гравировки	2	0	1
37-38	Загрузки макета в лазерный станок	2	0	1
Материалы для лазерной резки и гравировки(6 часов)				
39-40	Технология лазерной резки и гравировки. Дерево	2	0	1
41-42	Технология лазерной резки и гравировки. Акрил	2	0	1
43-44	Технология лазерной резки и гравировки. Оргстекло	2	0	1
Лазерно-гравировальный станок мод RW 4060(8 часов)				
45	Знакомство со станком. Устройство и технические характеристики станка	1	0	1
46	Инструктаж по технике безопасности и действиях при пожаре во время работы на станке.	1	0	0
47-48	Ноль станка, исходная точка детали.	2	0	1
49-50	Применяемые инструменты и приспособления.	2	0	1
51-52	Настройка зазора между соплом и поверхностью детали.	2	0	1
Параметры лазерной резки и гравировки(4 часа)				
53-54	Резка	2	0	1
55-56	Гравировка	2	0	1
Индивидуальный проект(10 часов)				
57-58	Разработка проекта	2	0	1
59-62	Создание чертежей и подготовка модели	4	0	2
63-64	Изготовление индивидуального проекта	2	0	2
65-66	Защита проекта.	2	0	2
67-68	Анализ результатов проектной деятельности	2	0	1
Всего:		68 часов		

3-D моделирование, прототипирование, макетирование.

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	Контроль ные работы	Практичес кие работы
Введение в моделирование и прототипирование. 4 часа				
1-2	Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе.	2	0	1
3-4	Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий в приборостроении.	2	0	0
Знакомство с основами моделирования и прототипирования. 6 часов				
5-6	Виды и свойства, назначение моделей	2	0	1
7-8	Понятие о макетировании. Типы макетов	2	0	1
9-10	Общие понятия о прототипировании. Современные технологии	2	0	1
Знакомство с системой КОМПАС-3D. 34 часа				
11-12	Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов	2	0	1
13-14	Инструментальные панели. Компактная панель. Панель свойств	2	0	1
15-16	Формообразующие операции. Операция выдавливание и вырезание	2	0	1
17-18	Формообразующие операции вращение.	2	0	1
19-20	Кинематическая операция	2	0	1
21-22	Операция по сечениям.	2	0	1
23-24	Создание сложных деталей. Принципы создания деталей, созданных несколькими различными операциями.	2	0	1

25-26	Создание сложной детали	2	0	2
27-28	Создание сложной детали	2	0	2
29-30	Создание сложной детали	2	0	2
31-32	Сборка. Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств.	2	0	1
33-34	Инструментальные панели Редактирование сборки и Сопряжения	2	0	1
35-36	Создание деталей для дальнейшей сборки	2	0	1
37-38	Сборка.	2	0	1
39-40	Создание чертежа из 3D-модели. Принципы создания чертежа из 3D-модели	2	0	1
41-42	Инструментальная панель. Вид	2	0	1
43-44	Чертеж из модели.	2	0	1
3D Печать.16 часов				
45-46	Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения.	2	0	1
47-48	Знакомство с устройством и функциями принтером Picaso 3D.	2	0	1
49-50	Настройка принтера Picaso 3D к работе.	2	0	1
51-52	Знакомство с программой Poligon X	2	0	1
53-54	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования -3D-принтер.	2	0	1
55-56	Построения поддержек, правильное расположение модели на столе.	2	0	1
57-58	Виды пластиков.	2	0	1
59-60	Печать двухцветных моделей.	2	0	1

Проект. 8 часов

61-62	Выбор, обоснование темы проекта.	2	0	1
63-64	Подготовка модели проекта	2	0	2
65-66	Подготовка сопутствующей проект документации	2	0	1
67-68	Защита проекта.	2	0	2
Всего:		68 часов		

Робототехника

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
Введение в робототехнику 10 часов				
1-2	Введение в робототехнику	2	0	1
3-4	Алгоритмы и исполнители. Роботы как исполнители	2	0	1
5-6	Основы логики	2	0	1
7-8	Роботы как исполнители. Простейшие механические роботы-исполнители	2	0	1
9-10	Элементная база робототехники. Общая информация о микроконтроллере Arduino.	2	0	1
Исполнительные устройства(20ч)				
11-12	Роботы: конструирование и управление.	2	0	1
13-14	Механические, электротехнические и робототехнические конструкторы	2	0	1
15-16	Программирование аналоговых кнопок. Борьба с ложными нажатиями	2	0	1
17-18	Программирование светодиодной шкалы с потенциометром.	2	0	1
19-20	Программирование одnorазрядного семисегментного индикатора.	2	0	1
21-22	Динамическая индикация на примере 4-разрядной матрицы.	2	0	1
23-24	Программирование модели с	2	0	1

	микросхемой сдвигового регистра.			
25-26	Сборка и программирование модели со светодиодной матрицей 8x8.	2	0	1
27-28	Сборка и программирование модели с пьезоизлучателем	2	0	1
29-30	Сборка и программирование моделей с транзистором	2	0	1
Датчики(30ч)				
31-32	Сборка и программирование моделей с фоторезистором	2	0	1
33-34	Сборка и программирование моделей с датчиком температуры	2	0	1
35-36	Сборка и программирование моделей с индикатором LCD1	2	0	1
37-38	Сборка и программирование моделей с сервоприводами	2	0	1
39-40	Сборка и программирование моделей с джойстиком.	2	0	1
41-42	Сборка и программирование моделей с шаговым двигателем.	2	0	1
43-44	Работа с датчиком влажности и температуры	2	0	1
45-46	Работа с датчиком SoilMoisture.	2	0	1
47-48	Расширение аналоговых входов – мультиплексор	2	0	1
49-50	Работа с датчика уровня воды	2	0	1
51-52	Работа с датчиком газов	2	0	1
53-54	Работа с датчиком огня FlameSensor.	2	0	1
55-56	Работа с датчиком присутствия	2	0	1

57-58	Работа с цифровым дисплеем	2	0	1
59-60	Светодиодная индикация и звуковая сигнализация о критических параметрах датчиков.	2	0	1
61-62	Выбор, обоснование темы проекта.	2	0	1
63-64	Подготовка модели проекта	2	0	1
65-66	Подготовка сопутствующей проект документации	2	0	1
67-68	Защита проекта.	2	0	1
Всего:		68 часов		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Технология. 3D-моделирование и прототипирование, 8 класс/ Копосов Д.Г.,
Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Технология. 3D-моделирование, прототипирование и макетирование, 9
класс/ Шутикова М.И., Неустроев С.С., Филиппов В.И., Лабутин В.Б.,
Гриншкун А.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Технология. 3D-Моделирование и прототипирование, 7 класс/ Копосов Д.Г.,
Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Технология. Робототехника на платформе Arduino, 9 класс/ Копосов Д.Г.,
Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Технология. Робототехника, 5-6 классы/ Копосов Д.Г., Акционерное
общество «Издательство «Просвещение»
- Технология. Робототехника, 7-8 классы/ Копосов Д.Г., Акционерное
общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Технология. 3D-моделирование и прототипирование, 8 класс/ Копосов Д.Г.,
Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Технология. 3D-моделирование, прототипирование и макетирование, 9
класс/ Шутикова М.И., Неустроев С.С., Филиппов В.И., Лабутин В.Б.,

Гриншкун А.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

- Технология. 3D-Моделирование и прототипирование, 7 класс/ Копосов Д.Г.,

Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

- Технология. Робототехника на платформе Arduino, 9 класс/ Копосов Д.Г.,

Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

- Технология. Робототехника, 5-6 классы/ Копосов Д.Г., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

- Технология. Робототехника, 7-8 классы/ Копосов Д.Г., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

Электронная форма учебника, библиотека РЭШ.

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (school-collection.edu.ru)

