

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №31 г. Ишима»**

РАССМОТРЕНО на заседании ШМО СОГЛАСОВАНО  
учителей технологии, ОБЖ, музыки, Заместитель директора  
ИЗО и физической культуры \_\_\_\_\_ /О.А. Калинина  
Протокол № 3 «29» августа 2024г.  
от «28» августа 2024г.  
Руководитель ШМО  
\_\_\_\_\_ /А.Г. Третьяков

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ СОШ № 31 г. Ишима  
\_\_\_\_\_ /В.Д. Олькин  
Приказ № 252-од от «30» августа 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
учебного предмета «Труд (технология)»  
для основного общего образования  
Срок освоения программы: 2 года**

Составители: Третьяков А.Г., Латынцева С.М.,  
учителя технологии

Ишим, 2024 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебному предмету «Труд (технология)» 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, воспитания осознанного отношения к труду, как созидательной деятельности человека по созданию материальных и духовных ценностей.

Программа по учебному предмету «Труд (технология)» знакомит обучающихся с различными технологиями, в том числе материальными, информационными, коммуникационными, когнитивными, социальными. В рамках освоения программы по предмету «Труд (технология)» 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 по учебному предмету «Труд (технология)» 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, строительство, транспорт, агро- и биотехнологии, обработка пищевых продуктов.

Программа по учебному предмету «Труд (технология)» конкретизирует содержание, предметные, метапредметные и личностные результаты.

Стратегическим документом, определяющим направление модернизации содержания и методов обучения, является ФГОС ООО.

Основной **целью** освоения содержания программы по учебному предмету «Труд (технология)» является **формирование технологической грамотности**, глобальных компетенций, творческого мышления.

**Задачами учебного предмета «Труд (технология)» являются:**

подготовка личности к трудовой, преобразовательной деятельности, в том числе на мотивационном уровне – формирование потребности и уважительного отношения к труду, социально ориентированной деятельности;

овладение знаниями, умениями и опытом деятельности в предметной области «Технология»;

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.

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

Основной методический принцип программы по учебному предмету «Труд (технология)»: освоение сущности и структуры технологии неразрывно связано с освоением процесса познания – построения и анализа разнообразных моделей.

Программа по предмету «Труд (технология)» построена по модульному принципу.

Модульная программа по учебному предмету «Труд (технология)» состоит из логически завершенных блоков (модулей) учебного материала, позволяющих достигнуть конкретных образовательных результатов, и предусматривает разные образовательные траектории ее реализации.

Модульная программа по учебному предмету «Труд (технология)» включает обязательные для изучения инвариантные модули, реализуемые в рамках, отведенных на учебный предмет часов.

### **ИНВАРИАНТНЫЕ МОДУЛИ ПРОГРАММЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ "ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИЯ)"**

#### **Модуль «Производство и технологии»**

Модуль «Производство и технологии» является общим по отношению к другим модулям. Основные технологические понятия раскрываются в модуле в системном виде, что позволяет осваивать их на практике в рамках других инвариантных и вариативных модулей.

Особенностью современной техносферы является распространение технологического подхода на когнитивную область. Объектом технологий становятся фундаментальные составляющие цифрового социума: данные, информация, знание. Трансформация данных в информацию и информации в знание в условиях появления феномена «больших данных» является одной из значимых и востребованных в профессиональной сфере технологий.

Освоение содержания модуля осуществляется на протяжении всего курса технологии на уровне основного общего образования. Содержание модуля построено на основе последовательного знакомства обучающихся с технологическими процессами, техническими системами, материалами, производством и профессиональной деятельностью.

#### **Модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»**

В модуле на конкретных примерах представлено освоение технологий обработки материалов по единой схеме: историко-культурное значение материала, экспериментальное изучение свойств материала, знакомство с инструментами, технологиями обработки, организация рабочего места, правила безопасного использования инструментов и приспособлений, экологические последствия использования материалов и применения технологий, а также характеризуются профессии, непосредственно связанные с получением и обработкой данных материалов. Изучение материалов и технологий предполагается в процессе выполнения учебного проекта, результатом которого

будет продукт-изделие, изготовленный обучающимися. Модуль может быть представлен как проектный цикл по освоению технологии обработки материалов.

### **Модуль «Компьютерная графика. Черчение»**

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 модульную программу по учебному предмету «Труд (технология)» могут быть включены вариативные модули, разработанные по запросу участников образовательных отношений, в соответствии с этнокультурными и региональными особенностями, углубленным изучением отдельных тем инвариантных модулей.

### **ВАРИАТИВНЫЕ МОДУЛИ ПРОГРАММЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ "ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ)"**

#### **Модуль «Автоматизированные системы»**

Модуль знакомит обучающихся с автоматизацией технологических процессов на производстве и в быту. Акцент сделан на изучение принципов управления автоматизированными системами и их практической реализации на примере простых технических систем. В результате освоения модуля обучающиеся разрабатывают индивидуальный или групповой проект, имитирующий работу автоматизированной системы (например, системы управления электродвигателем, освещением в помещении и прочее).

#### **Модули «Животноводство» и «Растениеводство»**

Модули знакомят обучающихся с традиционными и современными технологиями в сельскохозяйственной сфере, направленными на природные объекты, имеющие свои биологические циклы.

В программе по учебному предмету «Труд (технология)» осуществляется реализация межпредметных связей: с алгеброй и геометрией при изучении модулей «Компьютерная графика. Черчение», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование», «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»;

с химией при освоении разделов, связанных с технологиями химической промышленности в инвариантных модулях;

с биологией при изучении современных биотехнологий в инвариантных модулях и при освоении вариативных модулей «Растениеводство» и «Животноводство»;

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

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»;

с обществознанием при освоении тем в инвариантном модуле «Производство и технологии».

Общее число часов, отведенное на изучение учебного предмета "Труд (технология) в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **ИНВАРИАНТНЫЕ МОДУЛИ**

#### **Модуль «Производство и технологии»**

##### **8 класс**

Общие принципы управления. Управление и организация. Управление современным производством.

Производство и его виды. Инновации и инновационные процессы на предприятиях. Управление инновациями.

Рынок труда. Функции рынка труда. Трудовые ресурсы.

Мир профессий. Профессия, квалификация и компетенции. Выбор профессии в зависимости от интересов и способностей человека. Профессиональное самоопределение.

##### **9 класс**

Предпринимательство и предприниматель. Сущность культуры предпринимательства. Виды предпринимательской деятельности.

Внутренняя и внешняя среда предпринимательства. Базовые составляющие внутренней среды.

Модель реализации бизнес-идеи. Этапы разработки бизнес-проекта: анализ выбранного направления экономической деятельности, создание логотипа фирмы, разработка бизнес-плана. Эффективность предпринимательской деятельности.

Технологическое предпринимательство. Инновации и их виды. Новые рынки для продуктов.

Мир профессий. Выбор профессии.

#### **Модуль «Компьютерная графика. Черчение»**

##### **8 класс**

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.

Мир профессий. Профессии, связанные с компьютерной графикой, их востребованность на рынке труда.

## **9 класс**

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.

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

## **Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»**

## **8 класс**

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.

Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью.

## **9 класс**

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.  
Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью.

## **Модуль «Робототехника»**

### **8 класс**

История развития беспилотного авиастроения, применение беспилотных летательных аппаратов.  
Классификация беспилотных летательных аппаратов.  
Конструкция беспилотных летательных аппаратов.  
Правила безопасной эксплуатации аккумулятора.  
Воздушный винт, характеристика. Аэродинамика полёта.  
Органы управления. Управление беспилотными летательными аппаратами.  
Обеспечение безопасности при подготовке к полету, во время полета.  
Мир профессий. Профессии в области робототехники.  
Учебный проект по робототехнике (одна из предложенных тем на выбор).

### **9 класс**

Робототехнические и автоматизированные системы.  
Система интернет вещей. Промышленный интернет вещей.  
Потребительский интернет вещей.  
Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами. Технология машинного зрения. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы.  
Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем.  
Управление групповым взаимодействием роботов (наземные роботы, беспилотные летательные аппараты).  
Управление роботами с использованием телеметрических систем.  
Мир профессий. Профессии в области робототехники.  
Индивидуальный проект по робототехнике.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения программы по учебному предмету «Труд (технология)» 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 программы по учебному предмету «Труд (технология)» на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия.

#### **Познавательные универсальные 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 проектные действия:**

выявлять проблемы, связанные с ними цели, задачи деятельности;

осуществлять планирование проектной деятельности;

разрабатывать и реализовывать проектный замысел и оформлять его в форме «продукта»;

осуществлять самооценку процесса и результата проектной деятельности, взаимооценку.

##### **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.

#### **Умение 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**

#### **Общение:**

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»**

К концу обучения **в 8 классе:**

характеризовать общие принципы управления;

анализировать возможности и сферу применения современных технологий;

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.

К концу обучения **в 9 классе:**

характеризовать культуру предпринимательства, виды предпринимательской деятельности;

создавать модели экономической деятельности;

разрабатывать бизнес-проект;

оценивать эффективность предпринимательской деятельности;

планировать своё профессиональное образование и профессиональную карьеру.

### **Предметные результаты освоения содержания модуля «Компьютерная графика. Черчение»**

#### **К концу обучения в 8 классе:**

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;

характеризовать мир профессий, связанных с черчением, компьютерной графикой их востребованность на рынке труда.

#### **К концу обучения в 9 классе:**

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»**

#### **К концу обучения в 8 классе:**

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;

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

#### **К концу обучения в 9 классе:**

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.

### **Предметные результаты освоения содержания модуля «Робототехника»**

#### **К концу обучения в 8 классе:**

приводить примеры из истории развития беспилотного авиастроения, применения беспилотных летательных аппаратов;  
характеризовать конструкцию беспилотных летательных аппаратов;  
описывать сферы их применения;  
выполнять сборку беспилотного летательного аппарата;  
выполнять пилотирование беспилотных летательных аппаратов;  
соблюдать правила безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;  
характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой, их востребованность на рынке труда.

#### **К концу обучения в 9 классе:**

характеризовать автоматизированные и роботизированные системы;  
характеризовать современные технологии в управлении автоматизированными и роботизированными системами (искусственный интеллект, нейротехнологии, машинное зрение, телеметрия и пр.), называть области их применения;  
характеризовать принципы работы системы интернет вещей; сферы применения системы интернет вещей в промышленности и быту;  
анализировать перспективы развития беспилотной робототехники;  
конструировать и моделировать автоматизированные и робототехнические системы с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью;  
составлять алгоритмы и программы по управлению робототехническими системами;  
использовать языки программирования для управления роботами;  
осуществлять управление групповым взаимодействием роботов;  
соблюдать правила безопасного пилотирования;  
самостоятельно осуществлять робототехнические проекты;  
характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой, их востребованность на рынке труда.

#### **Вариант 4**

<b>Модули</b>		
	<b>8 класс</b>	<b>9 класс</b>
<b>Подгруппы<sup>1</sup></b>		
<b>Инвариантные модули</b>	<b>34</b>	<b>34</b>



Производство и технологии	4	4
Компьютерная графика, черчение	4	4
3D-моделирование, прототипирование, макетирование	12	12
Технологии обработки материалов, пищевых продуктов <i>Технологии обработки конструкционных материалов</i> <i>Технологии обработки пищевых продуктов</i> <i>Технологии обработки текстильных материалов</i>	—	—
Робототехника	14	14
<b>Вариативные модули (по выбору ОО)</b> <i>Не более 30% от общего количества часов</i>		
Всего	<b>34</b>	<b>34</b>





## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8 КЛАСС (ИНВАРИАНТНЫЕ МОДУЛИ)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Производство и технологии					
1.1	Управление производством и технологии	1		1	
1.2	Производство и его виды	1		1	
1.3	Рынок труда. Функции рынка труда. Мир профессий	2	1 Входная диагностика	1	
Итого по разделу		4	3		
Раздел 2. Компьютерная графика. Черчение					
2.1	Технология построения трехмерных моделей и чертежей в САПР. Создание трехмерной модели в САПР. Мир профессий	2		1	
2.2	Технология построения чертежа в САПР на основе трехмерной модели	2		1	
Итого по разделу		4	2		
Раздел 3. 3D-моделирование, прототипирование, макетирование					
3.1	Прототипирование. 3D-моделирование как технология создания трехмерных моделей	2		1	
3.2	Прототипирование	2		1	
3.3	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования	2		1	
3.4	Проектирование и изготовление прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера	2	1 Текущий контроль	1	

3.5	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования. Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью. Защита проекта	4		2	
Итого по разделу		12	6		
Раздел 4. Робототехника					
4.1	Автоматизация производства	1		1	
4.2	Подводные робототехнические системы	1		1	
4.3	Беспилотные летательные аппараты	9		6	
4.4	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника»	1		1	
4.5	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Выполнение проекта	1		1	
4.6	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Защита проекта по робототехнике. Мир профессий, связанных с робототехникой	1	1 Промежуточная аттестация	1	
Итого по разделу		14	6		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	17	

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 9 КЛАСС (ИНВАРИАНТНЫЕ МОДУЛИ)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Производство и технологии					

1.1	Предпринимательство. Организация собственного производства. Мир профессий	2		2	
1.2	Бизнес-планирование. Технологическое предпринимательство	2	1 Входная диагностика	2	
Итого по разделу		4	4		
Раздел 2. Компьютерная графика. Черчение					
2.1	Технология построения объёмных моделей и чертежей в САПР	2		1	
2.2	Способы построения разрезов и сечений в САПР. Мир профессий	2		1	
Итого по разделу		4	2		
Раздел 3. 3D-моделирование, прототипирование, макетирование					
3.1	Аддитивные технологии. Создание моделей, сложных объектов	7	1 Текущий контроль		
3.2	Основы проектной деятельности	4		3	
3.3	Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-технологиями	1			
Итого по разделу		12	3		
Раздел 4. Робототехника					
4.1	От робототехники к искусственному интеллекту	1		1	
4.2	Конструирование и программирование БЛА. Управление групповым взаимодействием роботов	6		1	
4.3	Система «Интренет вещей»	1		1	
4.4	Промышленный Интернет вещей	1		1	
4.5	Потребительский Интернет вещей	1		1	

4.6	Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»	3	1 Промежуточная аттестация		
4.7	Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, интернета вещей	1			
Итого по разделу		14	5		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	15	

#### ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8 КЛАСС

№	Тема урока	Количество часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика	Дата изучения
1	Управление в экономике и производстве	1	Управление и организация. Задачи и уровни управления. Общие принципы управления. Управление производством и технологии. <i>Практическая работа</i> «Составление интеллект-карты "Управление современным производством"» (на примере предприятий своего региона)	<i>Аналитическая деятельность:</i> — объяснять понятия «управление», «организация»; — характеризовать основные принципы управления; — анализировать взаимосвязь управления и технологии; — характеризовать общие принципы управления; — анализировать возможности и сферу применения современных технологий.  <i>Практическая деятельность:</i> — составлять интеллект-карту «Управление современным производством»	1 неделя
2	Инновации на производстве. Инновационные предприятия	1	Производство и его виды. Инновации и инновационные процессы на предприятиях. Управление инновациями.	<i>Аналитическая деятельность:</i> — объяснять понятия «инновация», — «инновационное	2 неделя

			<p>Инновационные предприятия региона. Биотехнологии в решении экологических проблем. Биоэнергетика. Перспективные технологии (в том числе нанотехнологии).</p> <p>Сферы применения современных технологий.</p> <p><i>Практическая работа</i></p> <p><i>«Составление характеристики инновационного предприятия региона» (по выбору)</i></p>	<p>предприятие»;анализировать современные инновации и их применение на производстве, в процессы выпуска и применения продукции;</p> <p>— анализировать инновационные предприятия с позиции управления, применяемых технологий и техники.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>— описывать структуру и деятельность инновационного предприятия, результаты его производства</p>	
3	<p>Рынок труда. Трудовые ресурсы</p> <p><b>Входная диагностика</b></p>	1	<p>Рынок труда. Функции рынка труда. Трудовые ресурсы. Профессия. Квалификация и компетенции работника на рынке труда.</p> <p>Возможные направления профорientационных проектов: – современные профессии и компетенции;</p> <p>— профессии будущего;</p> <p>— профессии, востребованные в регионе;</p> <p>— профессиограмма современного работника; трудовые династии и др.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>— изучать понятия «рынок труда», «трудовые ресурсы»;</p> <p>— анализировать рынок труда региона;</p> <p>— анализировать компетенции, востребованные современными работодателями;</p> <p>— изучать требования к современному работнику;</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>— предлагать предпринимательские идеи, обосновывать их решение;</p>	3 неделя
4	<p>Мир профессий. Профорientационный групповой проект "Мир профессий"</p>	1	<p>Мир профессий. Классификация профессий. Профессия, квалификация и компетентность. Выбор профессии в зависимости от интересов и способностей человека. Профессиональное самоопределение.</p> <p><i>Профорientационный групповой проект «Мир профессий»:</i></p> <p>— <i>определение этапов командного проекта;</i></p> <p>— <i>распределение ролей и обязанностей в команде;</i></p> <p>— <i>определение продукта, проблемы, цели,</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>- называть наиболее востребованные профессии региона.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>— определять этапы профорientационного проекта;</p> <p>— выполнять и защищать профорientационный проект</p>	4 неделя



			<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— обоснование проекта;</li> <li>— анализ ресурсов;</li> <li>— выполнение проекта по разработанным этапам;</li> <li>— подготовка проекта к защите;</li> </ul> <p>защита проекта</p>		
5	Технология построения трехмерных моделей в САПР. Современные компетенции, востребованные в сфере компьютерной графики и черчения, востребованные на рынке труда: рендер-артист (визуализатор), дизайнер и др.	1	<p>Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей. Основные виды 3D-моделирования. Создание документов, виды документов. Основная надпись. Создание, редактирование и трансформация графических объектов. Мир профессий. Современные компетенции, востребованные в сфере компьютерной графики и черчения, востребованные на рынке труда.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— изучать программное обеспечение для выполнения трехмерных моделей;</li> <li>— анализировать модели и способы их построения;</li> <li>— характеризовать компетенции в сфере компьютерной графики и черчения.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать инструменты программного обеспечения для создания трехмерных моделей</li> </ul>	5 неделя
6	Модели и моделирование в САПР. Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»	1	<p>Модели и моделирование в САПР. Трехмерное моделирование и его виды (каркасное, поверхностное, твердотельное). Основные требования к эскизам. Основные требования и правила построения моделей операцией выдавливания и операцией вращения. Мир профессий. Современные компетенции, востребованные в сфере компьютерной графики и черчения, востребованные на рынке труда.</p> <p><i>Практическая работа</i> «Создание трехмерной модели в САПР»</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— изучать программное обеспечение для выполнения трехмерных моделей;</li> <li>— анализировать модели и способы их построения;</li> <li>— характеризовать компетенции в сфере компьютерной графики и черчения.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать инструменты программного обеспечения для создания трехмерных моделей</li> </ul>	6 неделя
7	Построение чертежа в САПР	1	<p>Ассоциативный чертеж. Порядок создания чертежа в САПР на основе трехмерной модели. Геометрические примитивы. Построение цилиндра, конуса, призмы. Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели. План создания 3D-</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— изучать программное обеспечение для выполнения чертежей на основе трехмерных моделей;</li> <li>— анализировать модели и способы их построения.</li> </ul>	7 неделя

			модели. Сложные 3D-модели и сборочные чертежи. Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза.		
8	Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»	1	<i>Практическая работа</i> <i>«Построение чертежа на основе трехмерной модели»</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – использовать инструменты программного обеспечения для построения чертежа на основе трехмерной модели	8 неделя
9	Прототипирование. Сферы применения	1	Прототипирование. Сферы применения. Понятие «прототипирование». Моделирование сложных 3D-моделей с помощью 3D-редакторов по алгоритму. Виды прототипов: промышленные, архитектурные, транспортные, товарные. 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. <i>Практическая работа</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать сферы применения 3D-прототипирования; – называть и характеризовать виды прототипов; – изучать этапы процесса прототипирования.	9 неделя
10	Технологии создания визуальных моделей. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»	1	Прототипирование. Сферы применения. Понятие «прототипирование». Моделирование сложных 3D-моделей с помощью 3D-редакторов по алгоритму. Виды прототипов: промышленные, архитектурные, транспортные, товарные. 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.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать сферы применения 3D-прототипирования; – называть и характеризовать виды прототипов; – изучать этапы процесса прототипирования.  <i>Практическая деятельность:</i> анализировать применение технологии прототипирования в проектной деятельности	10 неделя

			<i>Практическая работа</i> <i>«Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»</i>		
11	Виды прототипов. Технология 3D-печати	1	Виды прототипов: промышленные, архитектурные, транспортные, товарные. 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.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать сферы применения 3D-прототипирования; – называть и характеризовать виды прототипов; – изучать этапы процесса прототипирования.	11 неделя
12	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»: обоснование проекта, анализ ресурсов	1	Создание цифровой объемной модели. Инструменты для создания цифровой объемной модели. Направление проектной работы: изделия для внедрения на производстве: прототип изделия из какого-либо материала; готовое изделие, необходимое в быту, на производстве, сувенир (ручка, браслет, футляр, рамка, скульптура, брелок и т. д.); часть, деталь чего-либо; модель (автомобиля, игрушки, и др.); корпус для датчиков, детали робота и др. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:</i> – <i>определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</i> – <i>анализ ресурсов;</i> – <i>обоснование проекта;</i> – <i>выполнение эскиза проектного изделия;</i> – <i>определение материалов, инструментов;</i> – <i>разработка технологической карты</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей; – называть этапы процесса объемной печати; – изучить особенности проектирования 3D-моделей; – называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей.  <i>Практическая деятельность:</i> использовать инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей; – определять проблему, цель, задачи проекта; – анализировать ресурсы; – определять материалы, инструменты; – выполнять эскиз изделия; оформлять чертеж	12 неделя

13	Классификация 3D-принтеров. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение эскиза проектного изделия	1	<p>Классификация 3D-принтеров по конструкции и по назначению. Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравер и др.). Понятия «3D-печать», «слайсер», «оборудование», «аппаратура», «САПР», «аддитивные технологии», «декартова система координат». 3D-сканер, устройство, использование. Понятия «3D-сканирование», «режимсканирования», «баланс белого», «прототип», «скульптинг», «режим правки», «массивы», «рендеринг». Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-сканера. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:</i></p> <p>– выполнение проекта по технологической карте</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать терминологию 3D-печати, 3D-сканирования;</li> <li>– изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей;</li> <li>– проектировать прототипы реальных объектов с помощью 3D-сканера;</li> <li>– называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей.</li> </ul>	13 неделя
14	3D-принтер, устройство, использование для создания прототипов. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»: выполнение проекта	1	<p>Классификация 3D-принтеров по конструкции и по назначению. Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравер и др.). Понятия «3D-печать», «слайсер», «оборудование», «аппаратура», «САПР», «аддитивные технологии», «декартова система координат». 3D-сканер, устройство, использование. Понятия «3D-сканирование», «режимсканирования», «баланс белого», «прототип», «скульптинг», «режим правки», «массивы», «рендеринг». Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-сканера. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать терминологию 3D-печати, 3D-сканирования;</li> <li>– изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей;</li> <li>– проектировать прототипы реальных объектов с помощью 3D-сканера;</li> <li>– называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей.</li> </ul>	14 неделя

			«Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – выполнение проекта по технологической карте		
15	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера	1	<p>Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера.</p> <p>Характеристика филаментов (пластиков). Выбор подходящего для печати пластика.</p> <p>Настраиваемые параметры в слайсере. Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования. Загрузка моделей в слайсер. Рациональное размещение объектов на столе. Настройка режима печати. Подготовка задания. Сохранение результатов. Печать моделей.</p> <p>Основные ошибки в настройках слайсера, влияющие на качество печати, и их устранение.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:</i> – выполнение проекта по технологической карте</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – называть и характеризовать филаменты, выбирать пластик соответствующий поставленной задаче;</p> <p>– разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей, проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания;</p> <p>– устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования; модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – использовать инструменты программного обеспечения для печати 3D-моделей;</p> <p>– выполнять проект по технологической карте</p>	15 неделя
16	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение проекта	1	<p>Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера.</p> <p>Характеристика филаментов (пластиков). Выбор подходящего для печати пластика.</p> <p>Настраиваемые параметры в слайсере. Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования. Загрузка моделей в слайсер. Рациональное размещение объектов на столе. Настройка режима печати. Подготовка задания. Сохранение результатов. Печать моделей.</p> <p>Основные ошибки в настройках слайсера,</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – называть и характеризовать филаменты, выбирать пластик соответствующий поставленной задаче;</p> <p>– разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей, проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания;</p> <p>– устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования; модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – использовать инструменты</p>	16 неделя

			<p>влияющие на качество печати, и их устранение.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение проекта по технологической карте</li> </ul>	<p>программного обеспечения для печати 3D-моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять проект по технологической карте</li> </ul>	
17	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: подготовка к защите	1	<p>Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования.</p> <p>Снятие готовых деталей со стола. Контроль качества и постобработка распечатанных деталей.</p> <p>Анализ и самоанализ результатов проектной деятельности.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка качества проектного изделия;</li> <li>– подготовка проекта к защите;</li> <li>– самоанализ результатов проектной работы;</li> </ul> <p><i>защита проекта</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – оценивать качество изделия/ прототипа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть профессии, связанные с использованием прототипирования;</li> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять доклад к защите творческого проекта;</li> <li>– предъявлять проектное изделие;</li> <li>– оформлять паспорт проекта;</li> </ul> <p>защищать творческий проект</p>	17 неделя
18	Контроль качества и постобработка распечатанных деталей	1	<p>Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования.</p> <p>Снятие готовых деталей со стола. Контроль качества и постобработка распечатанных деталей.</p> <p>Анализ и самоанализ результатов проектной деятельности.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка качества проектного изделия;</li> <li>– подготовка проекта к защите;</li> <li>– самоанализ результатов проектной работы;</li> </ul> <p><i>защита проекта</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – оценивать качество изделия/ прототипа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть профессии, связанные с использованием прототипирования;</li> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять доклад к защите творческого проекта;</li> <li>– предъявлять проектное изделие;</li> <li>– оформлять паспорт проекта;</li> </ul> <p>защищать творческий проект</p>	18 неделя
19	Подготовка проекта «Прототип изделия из пластмассы (других	1	<p>Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования.</p> <p>Снятие готовых деталей со стола. Контроль</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – оценивать качество изделия/ прототипа;</p>	19 неделя

	материалов (по выбору)» к защите		<p>качества и постобработка распечатанных деталей. Анализ и самоанализ результатов проектной деятельности.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка качества проектного изделия;</li> <li>– подготовка проекта к защите;</li> <li>– самоанализ результатов проектной работы;</li> </ul> <p>защита проекта</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– называть профессии, связанные с использованием прототипирования;</li> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять доклад к защите творческого проекта;</li> <li>– предъявлять проектное изделие;</li> <li>– оформлять паспорт проекта;</li> </ul> <p>защищать творческий проект</p>	
20	Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием: специалист в области аддитивных технологий оператор 3D-печати, инженер 3D-печати и др. Защита проекта «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»	1	<p>Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка качества проектного изделия;</li> <li>– подготовка проекта к защите;</li> <li>– самоанализ результатов проектной работы;</li> </ul> <p>защита проекта</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – оценивать качество изделия/ прототипа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть профессии, связанные с использованием прототипирования;</li> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять доклад к защите творческого проекта;</li> <li>– предъявлять проектное изделие;</li> <li>– оформлять паспорт проекта;</li> </ul> <p>защищать творческий проект</p>	20 неделя
21	Автоматизация производства. Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта»	1	<p>Автоматизация производства. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования. Обратная связь. Промышленная робототехника. Классификация промышленных роботов. Принципы работы промышленного робота-манипулятора.</p> <p><i>Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта»</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать влияние современных технологий на развитие социума;</li> <li>– называть основные принципы промышленной автоматизации;</li> <li>– классифицировать промышленных роботов.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>разрабатывать идеи проекта по робототехнике</p>	21 неделя
22	Подводные робототехнические системы.	1	Необитаемые подводные аппараты. История развития подводной робототехники в России.	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы</p>	22 неделя

	Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта»		Классификация необитаемых подводных аппаратов. Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой. Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа</i> <i>«Использование подводных роботов. Идеи для проекта»</i>	развития необитаемых подводных аппаратов; — классифицировать подводные робототехнические устройства; анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с подводной робототехникой.  <i>Практическая деятельность:</i> – разрабатывать идеи проекта по робототехнике	
23	Беспилотные воздушные суда. История развития беспилотного авиастроения	1	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа</i> <i>«БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; — классифицировать БЛА; — анализировать конструкции БЛА; — анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА.  <i>Практическая деятельность:</i> управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения	23 неделя
24	Аэродинамика БЛА	1	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа</i> <i>«БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; — классифицировать БЛА; — анализировать конструкции БЛА; — анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА.  <i>Практическая деятельность:</i> управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения	24 неделя



25	Конструкция БЛА	1	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»</i>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классифицировать БЛА;</li> <li>– анализировать конструкции БЛА;</li> <li>– анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i> управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения</p>	25 неделя
26	Электронные компоненты и системы управления БЛА	1	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»</i>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классифицировать БЛА;</li> <li>– анализировать конструкции БЛА;</li> <li>– анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i> управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения</p>	26 неделя
27	Конструирование мультикоптерных аппаратов	1	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классифицировать БЛА;</li> <li>– анализировать конструкции БЛА;</li> <li>– анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА.</li> </ul>	27 неделя

			конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»</i>	<i>Практическая деятельность:</i> управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения	
28	Глобальные и локальные системы позиционирования	1	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – классифицировать БЛА; – анализировать конструкции БЛА; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА.  <i>Практическая деятельность:</i> управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения	28 неделя
29	Теория ручного управления беспилотным воздушным судном	1	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – классифицировать БЛА; – анализировать конструкции БЛА; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА.  <i>Практическая деятельность:</i> управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения	29 неделя
30	Практика ручного управления беспилотным воздушным судном	1	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – классифицировать БЛА;	30 неделя

			основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализировать конструкции БЛА;</li> <li>— анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i> управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения</p>	
31	Области применения беспилотных авиационных систем. Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»	1	История развития беспилотного авиационного аппарата. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»</i>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиационного аппарата;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— классифицировать БЛА;</li> <li>— анализировать конструкции БЛА;</li> <li>— анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i> управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения</p>	31 неделя
32	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Разработка учебного проекта по робототехнике	1	Сферы применения робототехники. Определение направления проектной работы. Варианты реализации учебного проекта по модулю «Робототехника». Определение состава команды. Уровень решаемых проблем. Методы поиска идей для проекта. Определение идеи проекта. <i>Проект по модулю «Робототехника»:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определение этапов проекта;</li> <li>— определение продукта, проблемы, цели, задач;</li> <li>— обоснование проекта;</li> <li>— анализ ресурсов;</li> <li>— разработка последовательности изготовления проектного изделия;</li> </ul>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— анализировать сферы применения робототехники;</li> <li>— анализировать методы поиска идей для проекта.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— разрабатывать проект в соответствии с общей схемой; использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности</li> </ul>	32 неделя

			— разработка конструкции: примерный порядок сборки		
33	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Выполнение проекта	1	<p>Основы проектной деятельности. Выполнение проекта. Проект по модулю «Робототехника»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— конструирование, сборка робототехнической системы; программирование робота, роботов;</li> <li>— тестирование робототехнической системы;</li> <li>— отладка роботов в соответствии с требованиями проекта;</li> <li>— оценка качества проектного изделия;</li> <li>— оформление проектной документации;</li> <li>— подготовка проекта к защите;</li> <li>— само- и взаимооценка результатов проектной деятельности</li> </ul>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать разработанную конструкцию, ее соответствие поставленным задачам; – анализировать разработанную программу, ее соответствие поставленным задачам.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять сборку модели;</li> <li>– выполнять программирование;</li> <li>– проводить испытания модели; готовить проект к защите</li> </ul>	33 неделя
34	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Защита проекта. Мир профессий в робототехнике: инженер-изобретатель, конструктор БЛА, оператор БЛА, сервисный инженер-робототехник и др.	1	Мир профессий в робототехнике. Основы проектной деятельности. Защита проекта	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать результаты проектной деятельности; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с робототехникой.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – осуществлять самоанализ результатов проектной деятельности; защищать робототехнический проект</p>	34 неделя
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 9 КЛАСС

№	Тема урока	Количество часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика	Дата изучения
1	Предприниматель и предпринимательство. Практическая работа «Мозговой штурм» на тему: открытие собственного предприятия (дела)»	1	Мир профессий. Предприниматель и предпринимательство. Предпринимательство как вид трудовой деятельности. Мотивы предпринимательской деятельности. Функции предпринимательской деятельности. Регистрация предпринимательской деятельности. Особенности малого предпринимательства и его сферы. <i>Практическая работа «Мозговой штурм» на тему: открытие собственного предприятия (дела)».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – объяснять понятия «предприниматель», «предпринимательство»; – анализировать сущность и мотивы предпринимательской деятельности;  – различать внешнюю и внутреннюю среды предпринимательской деятельности.  <i>Практическая деятельность:</i> – выдвигать и обосновывать предпринимательские идеи; – проводить анализ предпринимательской среды для принятия решения об организации собственного предприятия (дела)	1 неделя
2	Предпринимательская деятельность. Практическая работа «Анализ предпринимательской среды»	1	Предпринимательская деятельность. Внутренняя и внешняя среда предпринимательства. <i>Практическая работа «Анализ предпринимательской среды»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – объяснять понятия «предприниматель», «предпринимательство»; – анализировать сущность и мотивы предпринимательской деятельности;  – различать внешнюю и внутреннюю среды предпринимательской деятельности.  <i>Практическая деятельность:</i> – выдвигать и обосновывать предпринимательские идеи;	2 неделя

				<p>– проводить анализ предпринимательской среды для принятия решения об организации собственного предприятия (дела)</p>	
3	Бизнес-планирование. Практическая работа «Разработка бизнес-плана»	1	<p>Модель реализации бизнес-идеи. Исследование продукта предпринимательской деятельности – от идеи до реализации на рынке. Бизнес-план, его структура и назначение. Этапы разработки бизнес-плана. Анализ выбранного направления экономической деятельности, создание логотипа фирмы, разработка бизнес-плана. <i>Практическая работа «Разработка бизнес-плана».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> - анализировать бизнес-идеи для предпринимательского проекта; - анализировать структуру и этапы бизнес-планирования; — характеризовать технологическое предпринимательство; - анализировать новые рынки для предпринимательской деятельности.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> — выдвигать бизнес-идеи; — осуществлять разработку бизнес-плана по этапам; — выдвигать идеи для технологического предпринимательства</p>	3 неделя
4	Технологическое предпринимательство. Практическая работа «Идеи для технологического предпринимательства»	1	<p>Технологическое предпринимательство. Инновации и их виды. Новые рынки для продуктов. Мир профессий. Как инновации меняют характер трудовой деятельности человека? <i>Практическая работа «Идеи для технологического предпринимательства»</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> - анализировать бизнес-идеи для предпринимательского проекта; - анализировать структуру и этапы бизнес-планирования; — характеризовать технологическое предпринимательство; - анализировать новые рынки для предпринимательской деятельности.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> — выдвигать бизнес-идеи; — осуществлять разработку бизнес-плана по этапам; — выдвигать идеи для технологического предпринимательства</p>	4 неделя

5	Технология создания объемных моделей в САПР	1	Система автоматизации проектно-конструкторских работ – САПР. Чертежи с использованием в САПР для подготовки проекта изделия. Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием САПР. Объемные модели. Особенности создания чертежей объемных моделей в САПР. Создание массивов элементов.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертежных инструментов и приспособлений и/или в системе автоматизированного проектирования (САПР); – создавать объемные трехмерные модели в САПР.	5 неделя
6	Практическая работа «Выполнение трехмерной объемной модели изделия в САПР»	1	<i>Практическая работа</i> <i>«Выполнение трехмерной объемной модели изделия в САПР»</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – оформлять конструкторскую документацию в системе автоматизированного проектирования (САПР); – создавать трехмерные модели в системе автоматизированного проектирования (САПР)	6 неделя
7	Построение чертежей с использованием разрезов и сечений в САПР. Практическая работа «Выполнение чертежа с использованием разрезов и сечений в САПР»	1	Объем документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертеж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации. Разрезы и сечения. Виды разрезов. Особенности построения и оформления разрезов на чертеже. Способы построения разрезов и сечений в САПР. <i>Практическая работа</i> <i>«Выполнение чертежа с использованием разрезов и сечений в САПР»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – характеризовать разрезы и сечения, используемых в черчении; – анализировать конструктивные особенности детали для выбора вида разреза; <i>Практическая деятельность:</i> оформлять разрезы и сечения на чертеже трехмерной модели с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР)	7 неделя
8	Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда: архитектурный визуализатор, урбанист, UX-дизайнер и др.	1	Мир профессий. Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, черчением, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.	8 неделя
9	Аддитивные технологии. Современные технологии	1	Современные технологии обработки материалов и прототипирование. Области применения	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать особенности станков с ЧПУ, их применение;	9 неделя

	обработки материалов и прототипирование		<p>трехмерной печати. Станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Технологии обратного проектирования. Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка. Понятие «аддитивные технологии».</p> <p>Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры. Сырье для трехмерной печати. Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования. Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтеров. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере.</p> <p>Подготовка к печати. Печать 3D-модели</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— характеризовать профессии наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ;</li> <li>— анализировать возможности технологии обратного проектирования. <i>Практическая деятельность:</i></li> <li>— использовать редактор компьютерного трехмерного проектирования для создания моделей сложных объектов;</li> <li>— изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и др.);</li> <li>— называть и выполнять этапы аддитивного производства;</li> <li>— модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>— называть области применения 3D-моделирования</li> </ul>	
10	Аддитивные технологии. Области применения трёхмерного сканирования	1	<p>Современные технологии обработки материалов и прототипирование. Области применения трехмерной печати.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать особенности станков с ЧПУ, их применение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— характеризовать профессии наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ;</li> <li>— анализировать возможности технологии обратного проектирования.</li> </ul>	10 неделя
11	Технологии обратного проектирования	1	<p>Станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Технологии обратного проектирования.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать особенности станков с ЧПУ, их применение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— характеризовать профессии наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ;</li> <li>— анализировать возможности технологии обратного проектирования.</li> </ul>	11 неделя



12	Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования	1	Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования.	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать особенности станков с ЧПУ, их применение;</p> <p>— характеризовать профессии наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ;</p> <p>— анализировать возможности технологии обратного проектирования.</p>	12 неделя
13	Моделирование сложных объектов	1	Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка. Понятие «аддитивные технологии». Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры. Сырье для трехмерной печати.	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать особенности станков с ЧПУ, их применение;</p> <p>— характеризовать профессии наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ;</p> <p>— анализировать возможности технологии обратного проектирования.</p>	13 неделя
14	Этапы аддитивного производства. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере	1	Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтеров. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать особенности станков с ЧПУ, их применение;</p> <p>— характеризовать профессии наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ;</p> <p>— анализировать возможности технологии обратного проектирования.</p>	14 неделя
15	Этапы аддитивного производства. Подготовка к печати. Печать 3D-модели	1	Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтеров. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать особенности станков с ЧПУ, их применение;</p> <p>— характеризовать профессии наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ;</p> <p>— анализировать возможности технологии обратного проектирования.</p>	15 неделя
16	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование,	1	<i>Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование,</i>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализ результатов проектной работы;</p>	16 неделя

	макетирование»: обоснование проекта, разработка проекта		<p>макетирование»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</li> <li>— анализ ресурсов;</li> <li>— обоснование проекта; выполнение проекта;</li> <li>— оформление проектной документации;</li> <li>— оценка качества проектного изделия;</li> <li>— подготовка проекта к защите;</li> </ul> <p>защита проекта</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оформлять проектную документацию; готовить проект к защите; защищать творческий проект</li> </ul>	
17	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: выполнение проекта	1	<p>Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</li> <li>— анализ ресурсов;</li> <li>— обоснование проекта; выполнение проекта;</li> <li>— оформление проектной документации;</li> <li>— оценка качества проектного изделия;</li> <li>— подготовка проекта к защите;</li> </ul> <p>защита проекта</p>	<p>Аналитическая деятельность: – анализ результатов проектной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оформлять проектную документацию; готовить проект к защите; защищать творческий проект</li> </ul>	17 неделя
18	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: подготовка проекта к защите	1	<p>Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</li> <li>— анализ ресурсов;</li> <li>— обоснование проекта; выполнение проекта;</li> <li>— оформление проектной документации;</li> <li>— оценка качества проектного изделия;</li> </ul>	<p>Аналитическая деятельность: – анализ результатов проектной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оформлять проектную документацию; готовить проект к защите; защищать творческий проект</li> </ul>	18 неделя

			<p>— подготовка проекта к защите; защита проекта</p>		
19	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: защита проекта	1	<p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</li> <li>— анализ ресурсов;</li> <li>— обоснование проекта; выполнение проекта;</li> <li>— оформление проектной документации;</li> <li>— оценка качества проектного изделия;</li> <li>— подготовка проекта к защите;</li> </ul> <p><i>защита проекта</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализ результатов проектной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— оформлять проектную документацию; готовить проект к защите; защищать творческий проект</li> </ul>	19 неделя
20	Профессии, связанные с 3D-технологиями в современном производстве: их востребованность на рынке труда: 3D-дизайнер оператор (инженер) строительного 3D-принтера, 3D-кондитер, 3D-повар и др.	1	<p>Профессии, связанные с 3D-технологиями. Современное производство, связанное с использованием технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования. Предприятия региона проживания, работающие на основе технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми 3D-технологиями, их востребованность на рынке труда</li> </ul>	20 неделя
21	От робототехники к искусственному интеллекту. Практическая работа. «Анализ направлений применения искусственного интеллекта»	1	<p>Перспективы развития робототехнических систем. Автоматизированные и роботизированные производственные линии. Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами. Технология машинного зрения. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы.</p> <p><i>Практическая работа</i> <i>«Анализ направлений применения искусственного интеллекта»</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы и направления развития робототехнических систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приводить примеры применения искусственного интеллекта в управлении автоматизированными и роботизированными системами.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ направлений применения искусственного интеллекта</li> </ul>	21 неделя

22	Моделирование и конструирование автоматизированных и роботизированных систем	1	Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем. Система управления полетами. Бортовые видеокамеры. Системы передачи и приема видеосигнала. Управление роботами с использованием телеметрических систем. Управление групповым взаимодействием роботов (наземные роботы, беспилотные летательные аппараты). Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиационного строения; – называть основы безопасности при использовании БЛА; – характеризовать конструкцию БЛА.	22 неделя
23	Системы управления от третьего и первого лица	1	Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем. Система управления полетами. Бортовые видеокамеры. Системы передачи и приема видеосигнала. Управление роботами с использованием телеметрических систем. Управление групповым взаимодействием роботов (наземные роботы, беспилотные летательные аппараты). Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиационного строения; – называть основы безопасности при использовании БЛА; – характеризовать конструкцию БЛА.	23 неделя
24	Практическая работа «Визуальное ручное управление БЛА»	1	Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем. Система управления полетами. Бортовые видеокамеры. Системы передачи и приема видеосигнала. Управление роботами с использованием телеметрических систем. Управление групповым взаимодействием роботов (наземные роботы, беспилотные летательные аппараты). Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. <i>Практическая работа «Визуальное ручное управление БЛА».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиационного строения; – называть основы безопасности при использовании БЛА; – характеризовать конструкцию БЛА.  <i>Практическая деятельность:</i> – управлять беспилотным устройством с помощью пульта ДУ; – программировать и управлять взаимодействием БЛА	24 неделя
25	Компьютерное зрение в робототехнических системах	1	Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем. Система управления полетами. Бортовые видеокамеры. Системы передачи и приема видеосигнала.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиационного строения; – называть основы безопасности при	25 неделя

			Управление роботами с использованием телеметрических систем. Управление групповым взаимодействием роботов (наземные роботы, беспилотные летательные аппараты). Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами.	использовании БЛА; — характеризовать конструкцию БЛА.	
26	Управление групповым взаимодействием роботов	1	Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем. Система управления полетами. Бортовые видеокамеры. Системы передачи и приема видеосигнала. Управление роботами с использованием телеметрических систем. Управление групповым взаимодействием роботов (наземные роботы, беспилотные летательные аппараты). Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; — называть основы безопасности при использовании БЛА; — характеризовать конструкцию БЛА.	26 неделя
27	Практическая работа «Взаимодействие БЛА»	1	Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем. Система управления полетами. Бортовые видеокамеры. Системы передачи и приема видеосигнала. Управление роботами с использованием телеметрических систем. Управление групповым взаимодействием роботов (наземные роботы, беспилотные летательные аппараты). Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. <i>Практическая работа «Танцы БЛА»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; — называть основы безопасности при использовании БЛА; — характеризовать конструкцию БЛА.  <i>Практическая деятельность:</i> — управлять беспилотным устройством с помощью пульта ДУ; программировать и управлять взаимодействием БЛА	27 неделя
28	Система «Интернет вещей». Практическая работа «Создание системы умного освещения»	1	История появления системы «Интернет вещей». Классификация Интернета вещей. Компоненты системы Интернет вещей. Виды датчиков. Платформа Интернета вещей. Принятие решения ручное, автоматизированное, автоматическое. <i>Практическая работа «Создание системы умного освещения»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> — анализировать и характеризовать работу системы Интернет вещей; классифицировать виды Интернета вещей; — называть основные компоненты системы Интернет вещей. <i>Практическая деятельность:</i> создавать умное освещение	28 неделя

29	Промышленный Интернет вещей. Практическая работа «Система умного полива»	1	Использование возможностей системы Интернет вещей в промышленности. Промышленный интернет вещей. Новые решения, эффективность, снижение затрат. Умный город. Интернет вещей на промышленных предприятиях. Интернет вещей в сельском хозяйстве. Интернет вещей в розничной торговле. Умный или автоматический полив растений. Составление алгоритмов и программ по управлению самоуправляемыми системами. <i>Практическая работа</i> <i>«Система умного полива»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы интернета вещей в промышленности; – характеризовать систему Умный город; – характеризовать систему Интернет вещей в сельском хозяйстве.  <i>Практическая деятельность:</i> программировать управление простой самоуправляемой системой умного полива	29 неделя
30	Потребительский Интернет вещей. Практическая работа «Модель системы безопасности в Умном доме»	1	Потребительский Интернет вещей. Применение системы Интернет вещей в быту. Умный дом, система безопасности. Носимые устройства. <i>Практическая работа</i> <i>«Модель системы безопасности в Умном доме»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития потребительского Интернета вещей; – характеризовать применение Интернета вещей в Умном доме; в сфере торговли. – <i>Практическая деятельность:</i> – программировать управление простой самоуправляемой системой безопасности в Умном доме	30 неделя
31	Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»: разработка проекта	1	Реализация индивидуального учебно-технического проекта. <i>Выполнение учебного проекта по темам (по выбору):</i> Проект «Модель системы Умный дом». Проект «Модель «Умная школа». Проект «Модель «Умный подъезд». Проект «Выращивание микрозелени, рассады». Проект «Безопасность в доме». Проект «Умная теплица». Проект «Бизнес-план «Выращивание микрозелени». Проект «Бизнес-план ИП «Установка Умного дома». <i>Этапы работы над проектом:</i> – определение проблемы, цели, задач;	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть виды проектов; – анализировать направления проектной деятельности; – анализировать результаты проектной деятельности.  <i>Практическая деятельность:</i> – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой; – конструировать простую полезную для людей самоуправляемую систему;	31 неделя

			<ul style="list-style-type: none"> <li>— обоснование проекта;</li> <li>— анализ ресурсов;</li> <li>— выполнение проекта;</li> <li>— подготовка проекта к защите;</li> <li>— самооценка результатов проектной деятельности;</li> <li>защита проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности;</li> <li>- защищать проект</li> </ul>	
32	Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»: подготовка проекта к защите	1	<p>Реализация индивидуального учебно-технического проекта. <i>Выполнение учебного проекта по темам (по выбору):</i></p> <p>Проект «Модель системы Умный дом». Проект «Модель «Умная школа». Проект «Модель «Умный подъезд». Проект «Выращивание микрозелени, рассады». Проект «Безопасность в доме». Проект «Умная теплица».</p> <p>Проект «Бизнес-план «Выращивание микрозелени». Проект «Бизнес-план ИП «Установка Умного дома». <i>Этапы работы над проектом: – определение проблемы, цели, задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— обоснование проекта;</li> <li>— анализ ресурсов;</li> <li>— выполнение проекта;</li> <li>— подготовка проекта к защите;</li> <li>— самооценка результатов проектной деятельности;</li> <li>защита проекта</li> </ul>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— называть виды проектов;</li> <li>— анализировать направления проектной деятельности;</li> <li>— анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— разрабатывать проект в соответствии с общей схемой;</li> <li>— конструировать простую полезную для людей самоуправляемую систему;</li> <li>— использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности;</li> <li>- защищать проект</li> </ul>	32 неделя
33	Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»: презентация и защита проекта	1	<p>Реализация индивидуального учебно-технического проекта. <i>Выполнение учебного проекта по темам (по выбору):</i></p> <p>Проект «Модель системы Умный дом». Проект «Модель «Умная школа». Проект «Модель «Умный подъезд». Проект «Выращивание микрозелени, рассады».</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— называть виды проектов;</li> <li>— анализировать направления проектной деятельности;</li> <li>— анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul>	33 неделя

			<p>Проект «Безопасность в доме». Проект «Умная теплица».</p> <p>Проект «Бизнес-план «Выращивание микрозелени». Проект «Бизнес-план ИП «Установка Умного дома».</p> <p><i>Этапы работы над проектом:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>определение проблемы, цели, задач;</i></li> <li>– <i>обоснование проекта;</i></li> <li>– <i>анализ ресурсов;</i></li> <li>– <i>выполнение проекта;</i></li> <li>– <i>подготовка проекта к защите;</i></li> <li>– <i>самооценка результатов проектной деятельности;</i></li> <li><i>защита проекта</i></li> </ul>	<p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать проект в соответствии с общей схемой;</li> <li>– конструировать простую полезную для людей самоуправляемую</li> <li>– систему;</li> <li>– использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности;</li> <li>- защищать проект</li> </ul>	
34	Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, Интернета вещей: инженер-разработчик в области Интернета вещей, аналитик Интернета вещей, проектировщик инфраструктуры умного дома и др.	1	<p>Перспективы автоматизации и роботизации: возможности и ограничения. Использование цифровых технологий</p> <p>в профессиональной деятельности.</p> <p>Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, Интернета вещей</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – перспективы автоматизации и роботизации.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать мир современных профессий</li> </ul>	34 неделя
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			