Минпросвещения России
ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ
И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
им. В.С. ЛЕДНЕВА

ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ)

(для 5–9 классов образовательных организаций)

Москва – 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ... 5

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ... 10

ИНВАРИАНТНЫЕ МОДУЛИ ... 10

Модуль «Производство и технологии» ... 10

5 класс ... 10

6 класс ... 10

7 класс ... 10

8 класс ... 11

9 класс ... 11

Модуль «Компьютерная графика. Черчение» ... 11

5 класс ... 11

6 класс ... 11

7 класс ... 12

8 класс ... 12

9 класс ... 13

Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» ... 13

7 класс ... 13

8 класс ... 13

9 класс ... 13

Модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов» ... 14

5 класс ... 14

6 класс ... 15

7 класс ... 16

Модуль «Робототехника» ... 17

5 класс ... 17

6 класс ... 17

7 класс ... 18

8 класс ... 18

9 класс ... 18

ВАРИАТИВНЫЕ МОДУЛИ ... 19
Модуль «Автоматизированные системы» ... 19
8–9 классы ... 19
Модуль «Животноводство» ... 19
7–8 классы ... 19
Модуль «Растениеводство» ... 20
7–8 классы ... 20

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ПРЕДМЕТУ «ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ... 22
Личностные результаты ... 22
Метапредметные результаты ... 23
Предметные результаты ... 25

ПРИМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ ... 36

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ) ... 42
5 класс ... 42
6 класс ... 61
7 класс ... 78
8 класс ... 96
9 класс ... 111

ПРИМЕР ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ ВАРИАТИВНЫХ МОДУЛЕЙ «РАСТЕНИЕВОДСТВО» и «ЖИВОТНОВОДСТВО» ... 122
7 класс ... 122
8 класс ... 131

ПРИМЕР ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯС УЧЕТОМ ВАРИАТИВНОГО МОДУЛЯ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ» ... 142
8 класс ... 142
9 класс ... 147

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ... 152
5 класс ... 152
6 класс ... 156
7 класс (инвариантные модули) ... 160

7 класс (инвариантные + вариативные модули «Растениеводство», «Животноводство») 164

8 класс (инвариантные модули) 168

8 класс (инвариантные + вариативные модули «Растениеводство», «Животноводство») 171

8 класс (инвариантные + вариативный модуль «Автоматизированные системы») 174

9 класс (инвариантные модули) 176

9 класс (инвариантные + вариативный модуль «Автоматизированные системы») 179

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Труд (технология)» (предметная область «Технология») (далее соответственно – программа по предмету «Труд (технология)») включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы, тематическое планирование, поурочное планирование.

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, определяющими 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.

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.

Инвариантные модули программы по учебному предмету «Труд (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 чертежные 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 расчетов 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 идет неразрывно с освоением методологии познания, основой которого является моделирование. При этом связь технологии с процессом познания носит двусторонний характер: анализ модели позволяет выделить составляющие ее 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.

Примеры вариативных модулей 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, модулей «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 ремесел в инвариантном модуле «Производство и технологии»;

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

Общее число часов, рекомендованных для изучения труда (технологии), – 272 часа: в 5 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 6 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю). Дополнительно рекомендуется выделить за счет внеурочной деятельности в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

ИНВАРИАНТНЫЕ МОДУЛИ

Модуль «Производство и технологии»

5 класс

Технологии вокруг нас. Материальный мир и потребности человека. Трудовая деятельность человека и создание вещей (изделий).

Материальные технологии. Технологический процесс. Производство и техника. Роль техники в производственной деятельности человека. Классификация техники.

Проекты и ресурсы в производственной деятельности человека. Проект как форма организации деятельности. Виды проектов. Этапы проектной деятельности. Проектная документация.

Какие бывают профессии. Мир труда и профессий. Социальная значимость профессий.

6 класс

Модели и моделирование.

Виды машин и механизмов. Кинематические схемы.

Технологические задачи и способы их решения.

Техническое моделирование и конструирование. Конструкторская документация.

Перспективы развития техники и технологий.

Мир профессий. Инженерные профессии.

7 класс

Создание технологий как основная задача современной науки.

Промышленная эстетика. Дизайн.

Народные ремесла. Народные ремесла и промыслы России.

Цифровизация производства. Цифровые технологии и способы обработки информации.

Управление технологическими процессами. Управление производством. Современные и перспективные технологии.

Понятие высокотехнологичных отраслей. «Высокие технологии» двойного назначения.

Разработка и внедрение технологий многократного использования материалов, технологий безотходного производства.

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

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»

5 класс

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

Основы графической грамоты. Графические материалы и инструменты.

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

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

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

Чтение чертежа.

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

6 класс

Создание проектной документации.

Основы выполнения чертежей с использованием чертежных инструментов и приспособлений.

Стандарты оформления.

Понятие о графическом редакторе, компьютерной графике.

Инструменты графического редактора. Создание эскиза в графическом редакторе.

Инструменты для создания и редактирования текста в графическом редакторе.

Создание печатной продукции в графическом редакторе.

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

7 класс

Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Государственный стандарт (ГОСТ).

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

Понятие графической модели.

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

Математические, физические и информационные модели.

Графические модели. Виды графических моделей.

Количественная и качественная оценка модели.

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

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 (далее – САПР). Чертежи с использованием САПР для подготовки проекта изделия.

Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием САПР.

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

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

Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»

7 класс

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

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

Создание объемных моделей с помощью компьютерных программ.

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

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

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

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 объемной модели.

Инструменты для создания цифровой объемной 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 трехмерной печати. Сырье для трехмерной 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 «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»

5 класс

Технологии обработки конструкционных материалов.

Проектирование, моделирование, конструирование – основные составляющие технологии. Основные элементы структуры технологии: действия, операции, этапы. Технологическая карта.

Бумага и ее свойства. Производство бумаги, история и современные технологии.

Использование древесины человеком (история и современность). Использование древесины и охрана природы. Общие сведения о древесине хвойных и лиственных пород. Пиломатериалы. Способы обработки древесины. Организация рабочего места при работе с древесиной.

Ручной и электрифицированный инструменты для обработки древесины.

Операции (основные): разметка, пиление, сверление, зачистка, декорирование древесины.

Народные промыслы по обработке древесины.

Мир профессий. Профессии, связанные с производством и обработкой древесины.

Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины».

Технологии обработки пищевых продуктов.

Общие сведения о питании и технологиях приготовления пищи.

Рациональное, здоровое питание, режим питания, пищевая пирамида.

Значение выбора продуктов для здоровья человека. Пищевая ценность разных продуктов питания. Пищевая ценность яиц, круп, овощей. Технологии обработки овощей, круп.

Технологии приготовления блюд из яиц, круп, овощей. Определение качества продуктов, правила хранения продуктов.

Интерьер кухни, рациональное размещение мебели. Посуда, инструменты, приспособления для обработки пищевых продуктов, приготовления блюд.

Правила этикета за столом. Условия хранения продуктов питания. Утилизация бытовых и пищевых отходов.

Мир профессий. Профессии, связанные с производством и обработкой пищевых продуктов.

Групповой проект по теме «Питание и здоровье человека».

Технологии обработки текстильных материалов.

Основы материаловедения. Текстильные материалы (нитки, ткань), производство и использование человеком. История, культура.

Современные технологии производства тканей с разными свойствами.

Технологии получения текстильных материалов из натуральных волокон растительного, животного происхождения, из химических волокон. Свойства тканей.

Основы технологии изготовления изделий из текстильных материалов.

Последовательность изготовления швейного изделия. Контроль качества готового изделия.

Устройство швейной машины: виды приводов швейной машины, регуляторы.

Виды стежков, швов. Виды ручных и машинных швов (стачные, краевые).

Мир профессий. Профессии, связанные со швейным производством.

Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из текстильных материалов».

Чертеж выкроек проектного швейного изделия (например, мешок для сменной обуви, прихватка, лоскутное шитье).

Выполнение технологических операций по пошиву проектного изделия, отделке изделия.

Оценка качества изготовления проектного швейного изделия.

6 класс

Технологии обработки конструкционных материалов.

Получение и использование металлов человеком. Рациональное использование, сбор и переработка вторичного сырья. Общие сведения о видах металлов и сплавах. Тонколистовой металл и проволока.

Народные промыслы по обработке металла.

Способы обработки тонколистового металла.

Слесарный верстак. Инструменты для разметки, правки, резания тонколистового металла.

Операции (основные): правка, разметка, резание, гибка тонколистового металла.

Мир профессий. Профессии, связанные с производством и обработкой металлов.

Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из металла».

Выполнение проектного изделия по технологической карте.

Потребительские и технические требования к качеству готового изделия.

Оценка качества проектного изделия из тонколистового металла.

Технологии обработки пищевых продуктов.

Молоко и молочные продукты в питании. Пищевая ценность молока и молочных продуктов. Технологии приготовления блюд из молока и молочных продуктов.

Определение качества молочных продуктов, правила хранения продуктов.

Виды теста. Технологии приготовления разных видов теста (пресное тесто (для вареников или пельменей), песочное тесто, бисквитное тесто, дрожжевое тесто).

Мир профессий. Профессии, связанные с пищевым производством.

Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов».

Технологии обработки текстильных материалов.

Современные текстильные материалы, получение и свойства.

Сравнение свойств тканей, выбор ткани с учетом эксплуатации изделия.

Одежда, виды одежды. Мода и стиль.

Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды.

Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из текстильных материалов».

Чертеж выкроек проектного швейного изделия (например, укладка для инструментов, сумка, рюкзак; изделие в технике лоскутной пластики).

Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву проектного изделия, отделке изделия.

Оценка качества изготовления проектного швейного изделия.

7 класс

Технологии обработки конструкционных материалов.

Обработка древесины. Технологии механической обработки конструкционных материалов. Технологии отделки изделий из древесины.

Обработка металлов. Технологии обработки металлов. Конструкционная сталь. Токарно-винторезный станок. Изделия из металлопроката. Резьба и резьбовые соединения. Нарезание резьбы. Соединение металлических деталей клеем. Отделка деталей.

Пластмасса и другие современные материалы: свойства, получение и использование.

Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов».

Технологии обработки пищевых продуктов.

Рыба, морепродукты в питании человека. Пищевая ценность рыбы и морепродуктов. Виды промысловых рыб. Охлажденная, мороженая рыба. Механическая обработка рыбы. Показатели свежести рыбы. Кулинарная разделка

рыбы. Виды тепловой обработки рыбы. Требования к качеству рыбных блюд. Рыбные консервы.

Мясо животных, мясо птицы в питании человека. Пищевая ценность мяса. Механическая обработка мяса животных (говядина, свинина, баранина), обработка мяса птицы. Показатели свежести мяса. Виды тепловой обработки мяса.

Блюда национальной кухни из мяса, рыбы.

Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов».

Мир профессий. Профессии, связанные с общественным питанием.

Технологии обработки текстильных материалов.

Конструирование одежды. Плечевая и поясная одежда.

Чертеж выкроек швейного изделия.

Моделирование поясной и плечевой одежды.

Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву изделия, отделке изделия (по выбору обучающихся).

Оценка качества изготовления швейного изделия.

Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды.

Модуль «Робототехника»

5 класс

Автоматизация и роботизация. Принципы работы робота.

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

Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции.

Робототехнический конструктор и комплектующие.

Чтение схем. Сборка роботизированной конструкции по готовой схеме.

Базовые принципы программирования.

Визуальный язык для программирования простых робототехнических систем.

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

6 класс

Мобильная робототехника. Организация перемещения робототехнических устройств.

Транспортные роботы. Назначение, особенности.

Знакомство с контроллером, моторами, датчиками.

Сборка мобильного робота.

Принципы программирования мобильных роботов.

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

Мир профессий. Профессии в области робототехники.

Учебный проект по робототехнике.

7 класс

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

Беспилотные автоматизированные системы, их виды, назначение.

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

Реализация алгоритмов управления отдельными компонентами и роботизированными системами.

Анализ и проверка на работоспособность, усовершенствование конструкции робота.

Мир профессий. Профессии в области робототехники.

Учебный проект по робототехнике.

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 полета.

Органы управления. Управление беспилотными летательными аппаратами.

Обеспечение безопасности при подготовке к полету, во время полета беспилотных летательных аппаратов.

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.

ВАРИАТИВНЫЕ МОДУЛИ

Модуль «Автоматизированные системы»

8–9 классы

Введение в автоматизированные системы.

Определение автоматизации, общие принципы управления технологическим процессом. Автоматизированные системы, используемые на промышленных предприятиях региона.

Управляющие и управляемые системы. Понятие обратной связи, ошибка регулирования, корректирующие устройства.

Виды автоматизированных систем, их применение на производстве.

Элементная база автоматизированных систем.

Понятие об электрическом токе, проводники и диэлектрики. Создание электрических цепей, соединение проводников. Основные электрические устройства и системы: щиты и оборудование щитов, элементы управления и сигнализации, силовое оборудование, кабеленесущие системы, провода и кабели. Разработка стенда программирования модели автоматизированной системы.

Управление техническими системами.

Технические средства и системы управления. Программируемое логическое реле в управлении и автоматизации процессов. Графический язык программирования, библиотеки блоков. Создание простых алгоритмов и программ для управления технологическим процессом. Создание алгоритма пуска и реверса электродвигателя. Управление освещением в помещениях.

Модуль «Животноводство»

7–8 классы

Элементы технологий выращивания сельскохозяйственных животных.

Домашние животные. Сельскохозяйственные животные.

Содержание сельскохозяйственных животных: помещение, оборудование, уход.

Разведение животных. Породы животных, их создание.

Лечение животных. Понятие о ветеринарии.

Заготовка кормов. Кормление животных. Питательность корма. Рацион.

Животные у нас дома. Забота о домашних и бездомных животных.

Проблема клонирования живых организмов. Социальные и этические проблемы.

Производство животноводческих продуктов.

Животноводческие предприятия. Оборудование и микроклимат животноводческих и птицеводческих предприятий. Выращивание животных. Использование и хранение животноводческой продукции.

Использование цифровых технологий в животноводстве.

Цифровая ферма:

автоматическое кормление животных;

автоматическая дойка;

уборка помещения и другое.

Цифровая «умная» ферма – перспективное направление роботизации в животноводстве.

Профессии, связанные с деятельностью животновода.

Зоотехник, зооинженер, ветеринар, оператор птицефабрики, оператор животноводческих ферм и другие профессии. Использование информационных цифровых технологий в профессиональной деятельности.

Модуль «Растениеводство»

7–8 классы

Элементы технологий выращивания сельскохозяйственных культур.

Земледелие как поворотный пункт развития человеческой цивилизации. Земля как величайшая ценность человечества. История земледелия.

Почвы, виды почв. Плодородие почв.

Инструменты обработки почвы: ручные и механизированные. Сельскохозяйственная техника.

Культурные растения и их классификация.

Выращивание растений на школьном/приусадебном участке.

Полезные для человека дикорастущие растения и их классификация.

Сбор, заготовка и хранение полезных для человека дикорастущих растений и их плодов. Сбор и заготовка грибов. Соблюдение правил безопасности.

Сохранение природной среды.

Сельскохозяйственное производство.

Особенности сельскохозяйственного производства: сезонность, природно-климатические условия, слабая прогнозируемость показателей. Агропромышленные комплексы. Компьютерное оснащение сельскохозяйственной техники.

Автоматизация и роботизация сельскохозяйственного производства:

анализаторы почвы с использованием спутниковой системы навигации;

автоматизация тепличного хозяйства;

применение роботов-манипуляторов для уборки урожая;

внесение удобрения на основе данных от азотно-спектральных датчиков;

определение критических точек полей с помощью спутниковых снимков;

использование беспилотных летательных аппаратов и другое.

Генно-модифицированные растения: положительные и отрицательные аспекты.

Сельскохозяйственные профессии.

Профессии в сельском хозяйстве: агроном, агрохимик, агроинженер, тракторист-машинист сельскохозяйственного производства и другие профессии. Особенности профессиональной деятельности в сельском хозяйстве. Использование цифровых технологий в профессиональной деятельности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ПРЕДМЕТУ «ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение содержания программы по учебному предмету «Труд (технология)» на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

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 ученых;

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвертой 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 учетом 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 и 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 путем изучать свойства различных материалов;

овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближенными 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 ее решения;

прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учетом 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 ее 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 ее достижения.

Умения принятия себя и других:

признавать свое 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 изучаемым предметом;

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 **5 классе**:

называть и характеризовать технологии;

называть и характеризовать потребности человека;

классифицировать технику, описывать назначение техники;

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

использовать метод учебного проектирования, выполнять учебные проекты;

называть и характеризовать профессии, связанные с миром техники и технологий.

К концу обучения в **6 классе**:

называть и характеризовать машины и механизмы;

характеризовать предметы труда в различных видах материального производства;

характеризовать профессии, связанные с инженерной и изобретательской деятельностью.

К концу обучения в **7 классе**:

приводить примеры развития технологий;

называть и характеризовать народные промыслы и ремесла России;

оценивать области применения технологий, понимать их возможности и ограничения;

оценивать условия и риски применимости технологий с позиций экологических последствий;

выявлять экологические проблемы;

характеризовать профессии, связанные со сферой дизайна.

К концу обучения в **8 классе**:

называть основные принципы управления производственным и технологическим процессами;

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;

владеть 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 свое профессиональное образование и профессиональную карьеру.

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

К концу обучения в **5 классе**:

называть виды и области применения графической информации;

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

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

называть и применять чертежные инструменты;

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

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

К концу обучения в **6 классе**:

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

знать и использовать для выполнения чертежей инструменты графического редактора;

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

создавать тексты, рисунки в графическом редакторе;

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

К концу обучения в **7 классе**:

называть виды конструкторской документации;

называть и характеризовать виды графических моделей;

выполнять и оформлять сборочный чертеж;

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

владеть автоматизированными способами вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков;

уметь читать чертежи деталей и осуществлять расчеты по чертежам;

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

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 чертежных 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 чертежных инструментов и приспособлений и (или) в САПР;

создавать 3D-модели в САПР;

оформлять конструкторскую документацию, в том числе с использованием 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 **7 классе**:

называть виды, свойства и назначение моделей;

называть виды макетов и их назначение;

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

выполнять развертку и соединять фрагменты макета;

выполнять сборку деталей макета;

разрабатывать графическую документацию;

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

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 гравер 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 трехмерного проектирования для создания моделей сложных объектов;

изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравер 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 «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов».

К концу обучения в **5 классе**:

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

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

называть и характеризовать виды бумаги, ее свойства, способы ее получения и применения;

называть народные промыслы по обработке древесины;

характеризовать свойства конструкционных материалов;

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

называть и характеризовать виды древесины, пиломатериалов;

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

исследовать, анализировать и сравнивать свойства древесины разных пород деревьев;

знать и называть пищевую ценность яиц, круп, овощей;

приводить примеры обработки пищевых продуктов, позволяющие максимально сохранять их пищевую ценность;

называть и выполнять технологии первичной обработки овощей, круп;

называть и выполнять технологии приготовления блюд из яиц, овощей, круп;

называть виды планировки кухни; способы рационального размещения мебели;

называть и характеризовать текстильные материалы, классифицировать их, описывать основные этапы производства;

анализировать и сравнивать свойства текстильных материалов;

выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения швейных работ;

использовать ручные инструменты для выполнения швейных работ;

подготавливать швейную машину к работе с учетом правил ее безопасной эксплуатации, выполнять простые операции машинной обработки (машинные строчки);

выполнять последовательность изготовления швейных изделий, осуществлять контроль качества;

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

К концу обучения в **6 классе**:

характеризовать свойства конструкционных материалов;

называть народные промыслы по обработке металла;

называть и характеризовать виды металлов и их сплавов;

исследовать, анализировать и сравнивать свойства металлов и их сплавов;

классифицировать и характеризовать инструменты, приспособления и технологическое оборудование;

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

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

обрабатывать металлы и их сплавы слесарным инструментом;

знать пищевую ценность молока и молочных продуктов;

определять качество молочных продуктов, знать правила хранения продуктов;

знать и уметь применять технологии приготовления блюд из молока и молочных продуктов;

называть виды теста, технологии приготовления разных видов теста;

называть национальные блюда из разных видов теста;

называть виды одежды, характеризовать стили одежды;

характеризовать современные текстильные материалы, их получение и свойства;

выбирать текстильные материалы для изделий с учетом их свойств;

самостоятельно выполнять чертеж выкроек швейного изделия;

соблюдать последовательность технологических операций по раскрою, пошиву и отделке изделия;

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

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

К концу обучения в **7 классе**:

исследовать и анализировать свойства конструкционных материалов;

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

применять технологии механической обработки конструкционных материалов;

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

выполнять художественное оформление изделий;

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

осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему; оценивать пределы применимости данной технологии, в том числе с экономических и экологических позиций;

знать пищевую ценность рыбы, морепродуктов; определять качество рыбы;

знать пищевую ценность мяса животных, мяса птицы, определять их качество;

знать и уметь применять технологии приготовления блюд из рыбы,

знать технологии приготовления из мяса животных, мяса птицы;

называть блюда национальной кухни из рыбы, мяса;

характеризовать конструкционные особенности костюма;

выбирать текстильные материалы для изделий с учетом их свойств;

самостоятельно выполнять чертеж выкроек швейного изделия;

соблюдать последовательность технологических операций по раскрою, пошиву и отделке изделия;

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

Предметные результаты освоения содержания модуля «Робототехника».

К концу обучения в **5 классе**:

классифицировать и характеризовать роботов по видам и назначению;

знать основные законы робототехники;

знать и характеризовать назначение деталей робототехнического конструктора;

характеризовать составные части роботов, датчики в современных робототехнических системах;

получить опыт моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;

применять навыки моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;

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

характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой.

К концу обучения в **6 классе**:

знать виды транспортных роботов, описывать их назначение;

конструировать мобильного робота по схеме; усовершенствовать конструкцию;

программировать мобильного робота;

управлять мобильными роботами в компьютерно-управляемых средах;

знать и характеризовать датчики, использованные при проектировании мобильного робота;

уметь осуществлять робототехнические проекты;

презентовать изделие;

характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой.

К концу обучения в **7 классе**:

знать виды промышленных роботов, описывать их назначение и функции;

характеризовать беспилотные автоматизированные системы;

знать виды бытовых роботов, описывать их назначение и функции;

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

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

характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой.

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 другие), 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 беспилотных летательных аппаратов;

самостоятельно осуществлять робототехнические проекты;

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

Предметные результаты освоения содержания вариативного модуля «Автоматизированные системы».

К концу обучения в **8–9 классах**:

знать признаки автоматизированных систем, их виды;

знать принципы управления технологическими процессами;

характеризовать управляющие и управляемые системы, функции обратной связи;

осуществлять управление учебными техническими системами;

конструировать автоматизированные системы;

знать основные электрические устройства и их функции для создания автоматизированных систем;

объяснять принцип сборки электрических схем;

выполнять сборку электрических схем с использованием электрических устройств и систем;

определять результат работы электрической схемы при использовании различных элементов;

осуществлять программирование автоматизированных систем на основе использования программированных логических реле;

разрабатывать проекты автоматизированных систем, направленных на эффективное управление технологическими процессами на производстве и в быту;

характеризовать мир профессий, связанных с автоматизированными системами, их востребованность на региональном рынке труда.

Предметные результаты освоения содержания модуля «Животноводство».

К концу обучения в **7–8 классах**:

характеризовать основные направления животноводства;

характеризовать особенности основных видов сельскохозяйственных животных своего региона;

описывать полный технологический цикл получения продукции животноводства своего региона;

знать виды сельскохозяйственных животных, характерных для данного региона;

оценивать условия содержания животных в различных условиях;

владеть навыками оказания первой помощи заболевшим или раненным животным;

характеризовать способы переработки и хранения продукции животноводства;

характеризовать пути цифровизации животноводческого производства;

объяснять особенности сельскохозяйственного производства своего региона;

характеризовать мир профессий, связанных с животноводством, их востребованность на региональном рынке труда.

Предметные результаты освоения содержания модуля «Растениеводство».

К концу обучения в **7–8 классах**:

характеризовать основные направления растениеводства;

описывать полный технологический цикл получения наиболее распространенной растениеводческой продукции своего региона;

характеризовать виды и свойства почв данного региона;

знать ручные и механизированные инструменты обработки почвы;

классифицировать культурные растения по различным основаниям;

знать полезные дикорастущие растения и их свойства;

знать опасные для человека дикорастущие растения;

знать полезные для человека грибы;

знать опасные для человека грибы;

владеть методами сбора, переработки и хранения полезных дикорастущих растений и их плодов;

владеть методами сбора, переработки и хранения полезных для человека грибов;

характеризовать основные направления цифровизации и роботизации в растениеводстве;

получить опыт использования цифровых устройств и программных сервисов в технологии растениеводства;

характеризовать мир профессий, связанных с растениеводством, их востребованность на региональном рынке труда.

ПРИМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ

Программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала и допускает вариативный подход к очередности изучения модулей, принципам компоновки учебных тем, форм и методов освоения содержания.

Порядок изучения модулей может быть изменен, возможно перераспределение учебного времени между модулями (при сохранении общего количества учебных часов).

Предлагаемые варианты тематического планирования и распределения часов на изучение модулей могут служить примерным образцом при составлении рабочих программ по предмету.

Образовательная организация может выбрать один из них либо самостоятельно разработать и утвердить иной вариант тематического планирования.

Количество часов инвариантных модулей может быть сокращено для введения вариативных. Порядок, классы изучения модулей и количество часов могут быть иными с учетом материально-технического обеспечения образовательной организации.

Таблица 1

Пример распределения часов по инвариантным модулям без учета вариативных
Вариант 1 (базовый)

Модули	**Количество часов по классам**					**Итого**
	5 класс	***6 класс***	***7 класс***	***8 класс***	***9 класс***	
Инвариантные модули	**68**	**68**	**68**	**34**	**34**	**272**
Производство и технологии	4	4	4	4	4	20
Компьютерная графика, черчение	8	8	8	4	4	32
3D-моделирование, прототипирование, макетирование	–	–	10	12	12	34
Технологии обработки материалов, пищевых продуктов	36	36	26	–	–	98
Технологии обработки конструкционных материалов	*14*	*14*	*14*			
Технологии обработки пищевых продуктов	*8*	*8*	*6*			
Технологии обработки текстильных материалов	*14*	*14*	*6*			

Робототехника[1]	20	20	20	14	14	88
Вариативные модули (по выбору ОО) *Не более 30% от общего количества часов*						
Всего	**68**	**68**	**68**	**34**	**34**	**272**

При распределении часов модуля «Технологии обработки материалов, пищевых продуктов» следует ориентироваться на наличие оборудования для реализации тематических блоков «Технологии обработки конструкционных материалов», «Технологии обработки текстильных материалов», «Технологии обработки пищевых продуктов».

При отсутствии возможности выполнять практические работы обязательным является изучение всего объема теоретического материала. Часы, выделяемые на практические работы, можно перенести на изучение других тем инвариантных или вариативных модулей.

Таблица 2

Пример распределения часов по инвариантным модулям без учета вариативных
Вариант 2

Модули	**Количество часов по классам**					**Итого**
	5 класс	***6 класс***	***7 класс***	***8 класс***	***9 класс***	
Инвариантные модули	**68**	**68**	**68**	**34**	**34**	**272**
Производство и технологии	4	4	4	4	4	20
Компьютерная графика, черчение	8	8	8	4	4	32
3D-моделирование, прототипирование, макетирование	–	–	10	12	12	34
Технологии обработки материалов, пищевых продуктов *Технологии обработки конструкционных материалов* *Технологии обработки пищевых продуктов* *Технологии обработки текстильных материалов*	42 *Перераспределение часов*	42 *Перераспределение часов*	32 *Перераспределение часов*	–	–	116
Робототехника	14	14	14	14	14	70
Вариативные модули (по выбору ОО)						

[1]При отсутствии необходимого материально-технического обеспечения содержание модуля «Робототехника» может реализовываться на базе организаций дополнительного образования детей, других организаций, имеющих необходимое оборудование.

Не более 30% от общего количества часов						
Всего	**68**	**68**	**68**	**34**	**34**	**272**

В данном примере часы, выделяемые на модуль «Робототехника», перенесены в модуль «Технологии обработки материалов, пищевых продуктов» с дальнейшим перераспределением по тематическим блокам с учетом наличия оборудования и запроса участников образовательных отношений.

Таблица 3

Пример распределения часов по инвариантным модулям без учета вариативных
Вариант 3

Модули	**Количество часов по классам**					**Итого**
	5 класс	***6 класс***	***7 класс***	***8 класс***	***9 класс***	
Инвариантные модули	**68**	**68**	**68**	**34**	**34**	**272**
Производство и технологии	4	4	4	4	4	20
Компьютерная графика, черчение	8	8	8	4	4	32
3D-моделирование, прототипирование, макетирование	–	–	10	12	12	34
Технологии обработки материалов, пищевых продуктов *Технологии обработки конструкционных материалов* *Технологии обработки пищевых продуктов* *Технологии обработки текстильных материалов*	26 *Перераспределение часов*	26 *Перераспределение часов*	16 *Перераспределение часов*	–	–	68
Робототехника	30	30	30	14	14	118
Вариативные модули (по выбору ОО) *Не более 30% от общего количества часов*						
Всего	**68**	**68**	**68**	**34**	**34**	**272**

В данном примере часы, выделяемые на модуль «Технологии обработки материалов, пищевых продуктов» (за счет практических работ, не обеспеченных необходимым оборудованием), перенесены в модуль «Робототехника», обеспеченный робототехническими конструкторами.

Таблица 4

Пример распределения часов по инвариантным модулям без учета вариативных
Вариант 4

Модули	**Количество часов по классам**								**Итого**
	5 класс		***6 класс***		***7 класс***		***8 класс***	***9 класс***	
Подгруппы[2]	***1***	***2***	***1***	***2***	***1***	***2***			
Инвариантные модули	**68**		**68**		**68**		**34**	**34**	**272**
Производство и технологии	4		4		4		4	4	20
Компьютерная графика, черчение	8		8		8		4	4	32
3D-моделирование, прототипирование, макетирование	–		–		10		12	12	34
Технологии обработки материалов, пищевых продуктов	36		36		26		–	–	98
Технологии обработки конструкционных материалов	6	22	6	22	6	14			
Технологии обработки пищевых продуктов	8	8	8	8	6	6			
Технологии обработки текстильных материалов	22	6	22	6	14	6			
Робототехника	20		20		20		14	14	88
Вариативные модули (по выбору ОО) *Не более 30% от общего количества часов*									
Всего	**68**		**68**		**68**		**34**	**34**	**272**

Если в образовательной организации имеются хорошо оснащенные мастерские, оборудованные станками по дерево- и металлообработке, а также мастерские, оснащенные швейными, швейно-вышивальными машинами, то часы модуля могут быть перераспределены с учетом интересов участников образовательных отношений.

Предметные результаты уточняются в соответствии с расширенным содержанием тематических блоков «Технологии обработки конструкционных материалов» и «Технологии обработки текстильных материалов».

[1]Деление обучающихся на подгруппы необходимо производить в соответствии с актуальными санитарными правилами и нормативами, с учетом интересов обучающихся, специфики образовательной организации. *Подгруппа 1* ориентирована на преимущественное изучение технологий обработки древесины, металлов и др. *Подгруппа 2* ориентирована на преимущественное изучение технологий обработки текстильных материалов.

Теоретические сведения каждого тематического блока должны быть изучены всеми обучающимися с целью соблюдения требований ФГОС к единству образовательного пространства, приоритета достижения предметных результатов на базовом уровне.

Вариативные модули программы по технологии

Вариативные модули программы отражают современные направления развития индустриального производства и сельского хозяйства. Вариативные модули могут быть расширены за счет приоритетных технологий, указанных в стратегических документах научного и технологического развития страны, и региональных особенностей развития экономики и производства (и соответствующей потребности в кадрах высокой квалификации).

Примерное распределение часов за уровень обучения, включающее инвариантные модули и вариативный модуль «Автоматизированные системы».

В данном примере учебные часы перераспределены между модулем «Робототехника» и «Автоматизированные системы», так как содержание модуля «Автоматизированные системы» дополняет содержание модуля «Робототехника».

Таблица 5

Примерное распределение часов за уровень обучения, включающее инвариантные модули и вариативный модуль «Автоматизированные системы»

Модули	**Количество часов по классам**					**Итого**
	5 класс	***6 класс***	***7 класс***	***8 класс***	***9 класс***	
Инвариантные модули	**68**	**68**	**68**	**27**	**27**	**258**
Производство и технологии	4	4	4	4	4	**20**
Компьютерная графика, черчение	8	8	8	4	4	**32**
3D-моделирование, прототипирование, макетирование	–	–	10	12	12	**34**
Технологии обработки материалов, пищевых продуктов	36	36	26	–	–	**102**
Робототехника	20	20	20	7	7	**74**
Вариативные модули (по выбору ОО)	–	–	–	7	7	**14**
Автоматизированные системы	–	–	–	*7*	*7*	*14*
Всего	**68**	**68**	**68**	**34**	**34**	**272**

В данном примере часы, отводимые на изучение робототехники, перенесены для более глубокого изучения ряда понятий, знакомства с профессиями

на примере региональных промышленных предприятий. Вариативный модуль «Автоматизированные системы» разработан с учетом особенностей реального сектора экономики региона (региональный вариативный модуль).

Примерное распределение часов за уровень обучения, включающее инвариантные модули и вариативные модули «Растениеводство», «Животноводство».

Учебные часы на вариативные модули «Растениеводство», «Животноводство» могут быть выделены из общего количества часов инвариантных модулей по следующим схемам:

1) равномерное уменьшение часов во всех инвариантных модулях;
2) уменьшение часов инвариантных модулей за счет практических работ, не обеспеченных необходимым оборудованием;
3) перераспределение практических и проектных работ.

Таблица 6

Примерное распределение часов за уровень обучения, включающее инвариантные модули и вариативные модули «Растениеводство», «Животноводство»

Модули	**Количество часов по классам**					**Итого**
	5 класс	***6 класс***	***7 класс***	***8 класс***	***9 класс***	
Инвариантные модули	**68**	**68**	**56**	**26**	**34**	**252**
Производство и технологии	4	4	4	4	4	20
Компьютерная графика, черчение	8	8	8	4	4	32
3D-моделирование, прототипирование, макетирование	–	–	4	8	12	24
Технологии обработки материалов, пищевых продуктов	36	36	26	–	–	98
Робототехника	20	20	14	10	14	78
Вариативные модули (по выбору ОО)	–	–	12	8	0	20
Растениеводство	–	–	*6*	*4*	–	*10*
Животноводство			*6*	*4*	–	*10*
Всего	**68**	**68**	**68**	**34**	**34**	**272**

Здесь приведен пример уменьшения количества часов инвариантных модулей «Робототехника» и «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» за счет переноса практических работ по макетированию и проектной работы по робототехнике в вариативный модуль, где данные виды работ будут выполнены.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ)

5 КЛАСС

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Модуль 1. «Производство и технологии»				
1.1	Технологии вокруг нас. Мир труда и профессий	2	Технологии вокруг нас. Материальный мир и потребности человека. Трудовая деятельность человека и создание вещей (изделий). Материальные технологии и их виды. Технологический процесс. Технологические операции. Производство и техника. Роль техники в производственной деятельности человека. Классификация техники. Результаты производственной деятельности человека (продукт, изделие). *Практическая работа «Анализ технологических операций».*	*Аналитическая деятельность:* – объяснять понятия «потребности», «техносфера», «труд», «вещь»; – изучать потребности человека; – изучать и анализировать потребности ближайшего социального окружения; – изучать классификацию техники; – характеризовать основные виды технологии обработки материалов (материальных технологий); – характеризовать профессии, их социальную значимость. *Практическая деятельность:* – изучать пирамиду потребностей

			Какие бывают профессии. Мир труда и профессий. Социальная значимость профессий	современного человека; – изучать свойства вещей (изделий); – составлять перечень технологических операций и описывать их выполнение
1.2	Проекты и проектирование	2	Проекты и ресурсы в производственной деятельности человека. Проект как форма организации деятельности. Идея (замысел) как основа проектирования. Этапы выполнения проекта. Проектная документация. Паспорт проекта. Проектная папка. *Мини-проект «Разработка паспорта учебного проекта»*	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать понятия «проект» и «проектирование»; – знать этапы выполнения проекта; – использовать методы поиска идеи для создания проекта. *Практическая деятельность*: – разрабатывать паспорт учебного проекта, соблюдая основные этапы и требования к учебному проектированию
Итого по модулю		4		
Модуль 2. «Компьютерная графика. Черчение»				
2.1	Введение в графику и черчение	4	Основы графической грамоты. Графическая информация как средство передачи информации о материальном мире (вещах). Виды и области применения	*Аналитическая деятельность:* – знакомиться с видами и областями применения графической информации; – изучать графические материалы

			графической информации (графических изображений). *Практическая работа «Чтение графических изображений».* Графические материалы и инструменты. *Практическая работа «Выполнение развёртки футляра».* Графические изображения. Типы графических изображений: рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертеж, схема, карта, пиктограмма и другое. Требования к выполнению графических изображений. Эскиз. *Практическая работа «Выполнение эскиза изделия (например, из древесины, текстиля)»*	и инструменты; – сравнивать разные типы графических изображений; – изучать типы линий и способы построения линий; – называть требования к выполнению графических изображений. *Практическая деятельность:* – читать графические изображения; – выполнять эскиз изделия
2.2	Основные элементы графических изображений и их построение. Мир профессий	4	Основные элементы графических изображений: точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки. Правила построения линий. Правила построения чертежного шрифта.	*Аналитическая деятельность:* – анализировать элементы графических изображений; – изучать виды шрифта и правила его начертания; правила построения чертежей;

			Практическая работа «Выполнение чертежного шрифта». Чертеж. Правила построения чертежа. Черчение. Виды черчения. Правила построения чертежа: рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров. Чтение чертежа. Мир профессий. Профессия, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда (чертёжник, картограф и др.). *Практическая работа «Выполнение чертежа плоской детали (изделия)»*	– изучать условные обозначения, читать чертежи. *Практическая деятельность:* – выполнять построение линий разными способами; – выполнять чертежный шрифт по прописям; – выполнять чертеж плоской детали (изделия); – характеризовать профессии, их социальную значимость
Итого по модулю		8		
Модуль 3. «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»				
3.1	Технологии обработки конструкционных материалов. Технология, ее основные составляющие. Бумага и ее свойства	2	Проектирование, моделирование, конструирование – основные составляющие технологии. Технологическая карта как вид графической информации. Бумага и ее свойства. *Практическая работа «Изучение свойств бумаги».*	*Аналитическая деятельность*: – изучать основные составляющие технологии; – характеризовать проектирование, моделирование, конструирование; – изучать этапы производства бумаги, ее виды, свойства, использование.

			Производство бумаги, история и современные технологии. *Практическая работа «Составление технологической карты выполнения изделия из бумаги»*	*Практическая деятельность:* – составлять технологическую карту изготовления изделия из бумаги
3.2	Конструкционные материалы и их свойства	2	Виды и свойства конструкционных материалов. Древесина. Использование древесины человеком (история и современность). Использование древесины и охрана природы. Общие сведения о древесине хвойных и лиственных пород. Пиломатериалы. *Практическая работа «Изучение свойств древесины».* Технологии обработки древесины. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины»:* *– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;* *– анализ ресурсов;* *– обоснование проекта*	*Аналитическая деятельность:* – знакомиться с видами и свойствами конструкционных материалов; – знакомиться с образцами древесины различных пород; – распознавать породы древесины, пиломатериалы и древесные материалы по внешнему виду; – выбирать материалы для изделия в соответствии с его назначением. *Практическая деятельность:* – проводить опыты по исследованию свойств различных пород древесины; – выполнять первый этап учебного проектирования

3.3	Технологии ручной обработки древесины. Технологии обработки древесины с использованием электрифицированного инструмента	4	Народные промыслы по обработке древесины. Основные технологические операции: пиление, строгание, сверление, шлифовка. Ручной инструмент для обработки древесины и способы работы с ним. Назначение разметки. Правила разметки заготовок из древесины на основе графической документации. Инструменты для разметки. Организация рабочего места при работе с древесиной. Правила безопасной работы ручными инструментами. Электрифицированный инструмент для обработки древесины. Виды, назначение, основные характеристики. Приемы работы электрифицированными инструментами. Правила безопасной работы электрифицированными инструментами.	*Аналитическая деятельность*: – называть и характеризовать разные виды народных промыслов по обработке древесины; – знакомиться с инструментами для ручной обработки древесины; – составлять последовательность выполнения работ при изготовлении деталей из древесины; – искать и изучать информацию о технологических процессах изготовления деталей из древесины; – излагать последовательность контроля качества разметки; – изучать устройство инструментов; – искать и изучать примеры технологических процессов пиления и сверления деталей из древесины и древесных материалов электрифицированными инструментами.

			Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины»: *– выполнение эскиза проектного изделия;* *– определение материалов, инструментов;* *– составление технологической карты;* *– выполнение проекта по технологической карте*	*Практическая деятельность:* – выполнять эскиз проектного изделия; – определять материалы, инструменты; – составлять технологическую карту по выполнению проекта; – выполнять проектное изделие по технологической карте
3.4	Технологии отделки изделий из древесины. Декорирование древесины	2	Виды и способы отделки изделий из древесины. Декорирование древесины: способы декорирования (роспись, выжиг, резьба, декупаж и др.). Тонирование и лакирование как способы окончательной отделки изделий из древесины. Защитная и декоративная отделка поверхности изделий из древесины. Рабочее место, правила работы.	*Аналитическая деятельность:* – перечислять технологии отделки изделий из древесины; – изучать приемы тонирования и лакирования древесины. *Практическая деятельность:* – выполнять проектное изделие по технологической карте; – выбирать инструменты для декорирования изделия

			Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины»: *– выполнение проекта по технологической карте: отделка изделия*	из древесины в соответствии с их назначением
3.5	Контроль и оценка качества изделия из древесины. Мир профессий. Защита и оценка качества проекта	4	Профессии, связанные с производством и обработкой древесины: столяр, плотник, резчик по дереву и др. Подходы к оценке качества изделия из древесины. Контроль и оценка качества изделий из древесины. Оформление проектной документации. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины»:* *– оценка качества проектного изделия;* *– подготовка проекта к защите;* *– самоанализ результатов проектной работы;* *– защита проекта*	*Аналитическая деятельность:* – оценивать качество изделия из древесины; – анализировать результаты проектной деятельности; – называть профессии, связанные с производством и обработкой древесины. *Практическая деятельность:* – составлять доклад к защите творческого проекта; – предъявлять проектное изделие; – оформлять паспорт проекта; – защищать творческий проект

3.6	Технологии обработки пищевых продуктов. Мир профессий	8	Общие сведения о питании и технологиях приготовления пищи. Рациональное, здоровое питание, режим питания, пищевая пирамида. Значение выбора продуктов для здоровья человека. Пищевая ценность яиц, круп, овощей. Технологии обработки овощей, круп. Технологии приготовления блюд из яиц, круп, овощей. Определение качества продуктов, правила хранения продуктов. *Практическая работа «Разработка технологической карты проектного блюда из овощей».* *Практическая работа «Разработка технологической карты приготовления проектного блюда из крупы».* *Лабораторно-практическая работа «Определение доброкачественности яиц».*	*Аналитическая деятельность:* – искать и изучать информацию о содержании витаминов в различных продуктах питания; – находить и предъявлять информацию о содержании в пищевых продуктах витаминов, минеральных солей и микроэлементов; – составлять меню завтрака; – рассчитывать калорийность завтрака; – анализировать особенности интерьера кухни, расстановки мебели и бытовых приборов; – изучать правила санитарии и гигиены; – изучать правила этикета за столом; – характеризовать профессии, связанные с производством и обработкой пищевых продуктов.

			Интерьер кухни, рациональное размещение мебели. *Практическая работа «Чертёж кухни в масштабе 1 : 20»*. Посуда, инструменты, приспособления для обработки пищевых продуктов, приготовления блюд. Правила этикета за столом. Профессии, связанные с производством и обработкой пищевых продуктов: инженеры и технологи пищевого производства, мастера производственной линии и др. *Групповой проект по теме «Питание и здоровье человека»:* *– определение этапов командного проекта;* *– распределение ролей и обязанностей в команде;* *– определение продукта, проблемы, цели, задач; анализ ресурсов;* *– обоснование проекта;*	*Практическая деятельность:* – составлять индивидуальный рацион питания и дневной рацион на основе пищевой пирамиды; – определять этапы командного проекта, выполнять проект по разработанным этапам; – оценивать качество проектной работы, защищать проект

			– выполнение проекта; *– подготовка проекта к защите;* *– защита проекта*	
3.7	Технологии обработки текстильных материалов	2	Основы материаловедения. Текстильные материалы (нитки, ткань), производство и их использование человеком. Современные технологии производства тканей с разными свойствами. Технологии получения текстильных материалов из натуральных волокон растительного, животного происхождения, из химических волокон. Ткацкие переплетения. Основа и уток. Направление долевой нити в ткани. Лицевая и изнаночная стороны ткани. *Практическая работа «Определение направления нитей основы и утка, лицевой и изнаночной сторон».* Общие свойства текстильных материалов: физические, эргономические, эстетические, технологические.	*Аналитическая деятельность:* – знакомиться с видами текстильных материалов; – распознавать вид текстильных материалов; – знакомиться с современным производством тканей. *Практическая деятельность:* – изучать свойства тканей из хлопка, льна, шерсти, шелка, химических волокон; – определять направление долевой нити в ткани; – определять лицевую и изнаночную стороны ткани

			Лабораторно-практическая работа «Изучение свойств тканей»	
3.8	Швейная машина как основное технологическое оборудование для изготовления швейных изделий	2	Устройство швейной машины: виды приводов швейной машины, регуляторы. Правила безопасной работы на швейной машине. Подготовка швейной машины к работе. Приемы работы на швейной машине. Неполадки, связанные с неправильной заправкой ниток. *Практическая работа «Заправка верхней и нижней нитей машины. Выполнение прямых строчек»*	*Аналитическая деятельность*: – находить и предъявлять информацию об истории создания швейной машины; – изучать устройство современной бытовой швейной машины с электрическим приводом; – изучать правила безопасной работы на швейной машине. *Практическая деятельность:* – овладевать безопасными приемами труда; – подготавливать швейную машину к работе; – выполнять пробные прямые и зигзагообразные машинные строчки с различной длиной стежка по намеченным линиям; – выполнять закрепки в начале и конце строчки с использованием кнопки реверса

3.9	Конструирование швейных изделий. Чертеж и изготовление выкроек швейного изделия	4	Конструирование швейных изделий. Определение размеров швейного изделия. Последовательность изготовления швейного изделия. Технологическая карта изготовления швейного изделия. Чертеж выкроек проектного швейного изделия (например, мешок для сменной обуви, прихватка, лоскутное шитье). Выкраивание деталей швейного изделия. Критерии качества кроя. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из текстильных материалов»:* – *определение проблемы, продукта, цели, задач учебного проекта;* – *анализ ресурсов;* – *обоснование проекта;* – *выполнение эскиза проектного швейного изделия;* – *определение материалов, инструментов;*	*Аналитическая деятельность:* – анализировать эскиз проектного швейного изделия; – анализировать конструкцию изделия; – анализировать этапы выполнения проектного швейного изделия; – контролировать правильность определения размеров изделия; – контролировать качество построения чертежа. *Практическая деятельность:* – определение проблемы, продукта, цели, задач учебного проекта; – обоснование проекта; – изготавливать проектное швейное изделие по технологической карте; – выкраивать детали швейного изделия

			– *составление технологической карты;* – *выполнение проекта по технологической карте*	
3.10	Технологические операции по пошиву изделия. Оценка качества швейного изделия. Мир профессий	6	Ручные и машинные швы. Швейные машинные работы. Выполнение технологических операций по пошиву проектного изделия, отделке изделия. Понятие о временных и постоянных ручных работах. Инструменты и приспособления для ручных работ. Понятие о стежке, строчке, шве. Основные операции при ручных работах: ручная закрепка, перенос линий выкройки на детали кроя; обметывание, сметывание, стачивание, заметывание. Классификация машинных швов. Машинные швы и их условное обозначение. Соединительные швы: стачной вразутюжку и взаутюжку; краевые швы: вподгибку с открытым срезом и закрытым срезом.	*Аналитическая деятельность*: – контролировать качество выполнения швейных ручных работ; – изучать графическое изображение и условное обозначение соединительных швов: стачного шва вразутюжку и стачного шва взаутюжку; краевых швов вподгибку с открытым срезом, с открытым обметанным срезом и с закрытым срезом; – определять критерии оценки и оценивать качество проектного швейного изделия. *Практическая деятельность:* – изготавливать проектное швейное изделие; – выполнять необходимые ручные

			Основные операции при машинной обработке изделия: обметывание, стачивание, застрачивание. Оценка качества изготовления проектного швейного изделия. Профессии, связанные со швейным производством: конструктор, технолог. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из текстильных материалов»:* *– выполнение проекта по технологической карте;* *– оценка качества проектного изделия;* *– самоанализ результатов проектной работы;* *– защита проекта*	и машинные швы; – проводить влажно-тепловую обработку швов, готового изделия; – завершать изготовление проектного изделия; – оформлять паспорт проекта; – предъявлять проектное изделие; – защищать проект
Итого по модулю		36		
Модуль 4. «Робототехника»				
4.1	Введение в робототехнику. Робототехнический конструктор	4	Введение в робототехнику. История развития робототехники. Понятия «робот», «робототехника». Автоматизация и роботизация. Принципы работы робота.	*Аналитическая деятельность:* – объяснять понятия «робот», «робототехника»; – называть профессии в робототехнике;

			Классификация современных роботов. Виды роботов, их функции и назначение. *Практическая работа «Мой робот-помощник».* Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции. Робототехнический конструктор. Детали конструкторов. Назначение деталей конструктора. Конструкции. *Практическая работа «Сортировка деталей конструктора»*	– знакомиться с видами роботов, описывать их назначение; – анализировать взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции; – называть и характеризовать назначение деталей робототехнического конструктора. *Практическая деятельность:* – изучать особенности и назначение разных роботов; – сортировать, называть детали конструктора
4.2	Конструирование: подвижные и неподвижные соединения, механическая передача	2	Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции. Подвижные и неподвижные соединения. Механическая передача, виды. Ременная передача, ее свойства. Зубчатая передача, ее свойства. Понижающая, повышающая передача. Сборка моделей передач.	*Аналитическая деятельность:* – анализировать взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции; – различать виды передач; – анализировать свойства передач. *Практическая деятельность*: – собирать модели передач по инструкции

			Практическая работа «Сборка модели с ременной или зубчатой передачей»	
4.3	Электронные устройства: двигатель и контроллер. Назначение, устройство и функции	2	Механическая часть робота: исполнительный механизм, рабочий орган. Контроллер, его устройство, назначение, функции. Сборка робота по схеме, инструкции. Электродвигатели: назначение, функции, общие принципы устройства. Характеристика исполнителей и датчиков. Устройства ввода и вывода информации. Среда программирования. *Практическая работа «Подключение мотора к контроллеру, управление вращением»*	*Аналитическая деятельность*: – знакомиться с устройством, назначением контроллера; – характеризовать исполнителей и датчики; – изучать инструкции, схемы сборки роботов. *Практическая деятельность*: – управление вращением мотора из визуальной среды программирования
4.4	Программирование робота	2	Понятие «алгоритм». Свойства алгоритмов, основное свойство алгоритма, исполнители алгоритмов. Блок-схемы. Среда программирования (среда	*Аналитическая деятельность*: – изучать принципы программирования в визуальной среде; – изучать принцип работы мотора.

			разработки). Базовые принципы программирования. Визуальная среда программирования, язык для программирования роботов. *Практическая работа «Сборка модели робота, программирование мотора»*	*Практическая деятельность*: – собирать робота по схеме; – программировать работу мотора
4.5	Датчики, их функции и принцип работы	4	Знакомство с датчиками: функции, принцип работы. Программирование датчиков. Изучение, применение и программирование датчика нажатия. *Практическая работа «Сборка модели робота, программирование датчика нажатия»*. Использование датчиков нажатия для ориентирования в пространстве. Чтение схем. Сборка моделей роботов с двумя датчиками нажатия. Анализ конструкции. Возможности усовершенствования модели.	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать составные части роботов, датчики в современных робототехнических системах; – изучать принципы программирования в визуальной среде; – анализировать взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции. *Практическая деятельность*: – собирать модель робота по инструкции; – программировать работу датчика нажатия;

			Практическая работа «Программирование модели робота с двумя датчиками нажатия»	– составлять программу в соответствии с конкретной задачей
4.6	Мир профессий в робототехнике. Основы проектной деятельности	6	Мир профессий в робототехнике: инженер по робототехнике, проектировщик робототехники. *Групповой творческий (учебный) проект (разработка модели с ременной или зубчатой передачей, датчиком нажатиия):* *– определение этапов проекта;* *– распределение ролей и обязанностей в команде;* *– определение продукта, проблемы, цели, задач;* *– обоснование проекта;* *– анализ ресурсов;* *– выполнение проекта;* *– самооценка результатов проектной деятельности;* *– защита проекта*	*Аналитическая деятельность*: – определять детали для конструкции; – вносить изменения в схему сборки; – определять критерии оценки качества проектной работы; – анализировать результаты проектной деятельности. *Практическая деятельность*: – определять продукт, проблему, цель, задачи; – анализировать ресурсы; – выполнять проект; – защищать творческий проект
Итого по модулю		20		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

6 КЛАСС

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Модуль 1. «Производство и технологии»				
1.1	Модели и моделирование. Мир профессий	2	Модели и моделирование, виды моделей. Макетирование. Основные свойства моделей. Производственно-технологические задачи и способы их решения. Техническое моделирование и конструирование. Мир профессий. Инженерные профессии. *Практическая работа «Выполнение эскиза модели технического устройства»*	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать предметы труда в различных видах материального производства; – конструировать, оценивать и использовать модели в познавательной и практической деятельности; – знакомиться со способами решения производственно-технологических задач; – характеризовать инженерные профессии и выполняемые ими производственно-технологические задачи. *Практическая деятельность*: – выполнять эскиз несложного технического устройства

1.2	Машины и механизмы. Перспективы развития техники и технологий	2	Виды машин и механизмов. Технологические, рабочие, информационные машины. Основные части машин (подвижные и неподвижные). Виды соединения деталей. Кинематические схемы. Условные обозначения в кинематических схемах. Перспективы развития техники и технологий. *Практическая работа «Чтение кинематических схем машин и механизмов»*	*Аналитическая деятельность:* – называть и характеризовать машины и механизмы; – называть подвижные и неподвижные соединения деталей машин; – изучать кинематические схемы, условные обозначения; – называть перспективные направления развития техники и технологии. *Практическая деятельность:* – называть условные обозначения в кинематических схемах; – читать кинематические схемы машин и механизмов
Итого по модулю		4		
Модуль 2. «Компьютерная графика. Черчение»				
2.1	Черчение. Основные геометрические построения	2	Виды чертежей. Основы выполнения чертежей с использованием чертежных инструментов и приспособлений. Геометрическое черчение.	*Аналитическая деятельность*: – называть виды чертежей; – анализировать последовательность и приемы выполнения геометрических построений.

			Правила геометрических построений. Стандарты оформления. Создание проектной документации. *Практическая работа «Выполнение простейших геометрических построений с помощью чертежных инструментов и приспособлений»*	*Практическая деятельность*: – выполнять простейшие геометрические построения с помощью чертежных инструментов и приспособлений
2.2	Компьютерная графика. Мир изображений. Создание изображений в графическом редакторе	4	Компьютерная графика. Распознавание образов, обработка изображений, создание новых изображений с помощью средств компьютерной графики. Компьютерные методы представления графической информации. Растровая и векторная графики. Условные обозначения как специальные графические элементы и сфера их применения. Блок-схемы. *Практическая работа «Построение блок-схемы с помощью графических объектов».*	*Аналитическая деятельность:* – изучать основы компьютерной графики; – различать векторную и растровую графики; – анализировать условные графические обозначения; – называть инструменты графического редактора; – описывать действия инструментов и команд графического редактора. *Практическая деятельность:* – выполнять построение блок-схем с помощью графических объектов;

			Понятие о графическом редакторе. Инструменты графического редактора, их возможности для выполнения графических изображений. *Практическая работа «Построение фигур в графическом редакторе»*	– создавать изображения в графическом редакторе (на основе геометрических фигур)
2.3	Создание печатной продукции в графическом редакторе. Мир профессий	2	Создание печатной продукции в графическом редакторе. Виды и размеры печатной продукции. Инструменты графического редактора по обработке текстов и рисунков для создания графического объекта (афиша, баннер, визитка, листовка). Составление дизайна печатной продукции на примере одного из видов (плакат, буклет, визитка). Мир профессий. Профессии, связанные с компьютерной графикой, их востребованность на рынке труда: инженер-конструктор, архитектор, инженер-строитель и др.	*Аналитическая деятельность:* – характеризовать виды и размеры печатной продукции в зависимости от их назначения; – изучать инструменты для создания рисунков в графическом редакторе; – называть инструменты для создания рисунков в графическом редакторе, описывать их назначение, функции; – характеризовать профессии, связанные с компьютерной графикой, их социальную значимость.

			Практическая работа «Создание печатной продукции в графическом редакторе»	*Практическая деятельность:* – создавать дизайн печатной продукции в графическом редакторе
Итого по модулю		8		
Модуль 3. «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»				
3.1	Технологии обработки конструкционных материалов. Металлы и сплавы	2	Технологии обработки конструкционных материалов. Металлы и сплавы. Общие сведения о видах металлов и сплавах, их свойства. Получение и использование металлов человеком. Рациональное использование, сбор и переработка вторичного сырья. Тонколистовой металл и проволока. Народные промыслы по обработке металла. *Практическая работа «Свойства металлов и сплавов»*	*Аналитическая деятельность:* – называть и характеризовать виды металлов и их сплавов; – знакомиться с образцами тонколистового металла, проволоки; – изучать свойства металлов и сплавов; – называть и характеризовать разные виды народных промыслов по обработке металлов. *Практическая деятельность:* – исследовать, анализировать и сравнивать свойства металлов и их сплавов

3.2	Технологии обработки тонколистового металла	2	Технологии обработки тонколистового металла. Слесарный верстак. Организация рабочего места. Правила безопасной работы. Основные технологические операции: разметка, правка, рубка, резка, опиливание, сверление тонколистового металла. Инструменты и приспособления для ручной обработки тонколистового металла и проволоки. Разметка заготовок из тонколистового металла. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из металла»:* *– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;* *– анализ ресурсов;* *– обоснование проекта*	*Аналитическая деятельность:* – характеризовать основные технологические операции обработки тонколистового металла; – характеризовать понятие «разметка заготовок»; – излагать последовательность контроля качества разметки; – выбирать металл для проектного изделия в соответствии с его назначением. *Практическая деятельность:* – выполнять технологические операции по обработке тонколистового металла; – определять проблему, продукт проекта, цель, задачи; – выполнять обоснование проекта

3.3	Технологии изготовления изделий из тонколистового металла и проволоки	6	Технологии изготовления изделий из тонколистового металла и проволоки. Приемы резания, гибки заготовок из проволоки, тонколистового металла. Технология получения отверстий в заготовках из металла. Приемы пробивания и сверления отверстий в заготовках из тонколистового металла. Инструменты и приспособления. Технология сборки изделий из тонколистового металла, проволоки. Соединение металлических деталей в изделии с помощью заклепок. Использование инструментов и приспособлений для сборочных работ. Правила безопасной работы. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из металла»:* *– выполнение эскиза проектного*	*Аналитическая деятельность*: – называть и характеризовать инструменты, приспособления и технологическое оборудование, используемое для резания и гибки тонколистового металла; – изучать приемы сверления заготовок из конструкционных материалов; – характеризовать типы заклепок и их назначение; – изучать инструменты и приспособления для соединения деталей на заклепках. *Практическая деятельность:* – выполнять по разметке резание заготовок из тонколистового металла, проволоки с соблюдением правил безопасной работы; – соединять детали из металла на заклепках, детали из проволоки – скруткой;

			изделия; – *определение материалов, инструментов;* – *составление технологической карты;* – *выполнение проекта по технологической карте*	– контролировать качество соединения деталей; – выполнять эскиз проектного изделия; – составлять технологическую карту проекта
3.4	Контроль и оценка качества изделий из металла. Мир профессий	4	Оценка качества проектного изделия из тонколистового металла. Потребительские и технические требования к качеству готового изделия. Контроль и оценка качества изделий из металла. Оформление проектной документации. Профессии, связанные с производством и обработкой металлов: фрезеровщик, слесарь, токарь и др. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из металла»:* – *оценка качества проектного изделия;*	*Аналитическая деятельность:* – оценивать качество изделия из металла; – анализировать результаты проектной деятельности; – называть профессии, связанные с производством и обработкой металлов; – анализировать результаты проектной деятельности. *Практическая деятельность:* – составлять доклад к защите творческого проекта; – предъявлять проектное изделие; – оформлять паспорт проекта; – защищать творческий проект

			– самоанализ результатов проектной работы; *– защита проекта*	
3.5	Технологии обработки пищевых продуктов. Мир профессий	8	Молоко и молочные продукты в питании. Пищевая ценность молока и молочных продуктов. Определение качества молочных продуктов, правила хранения продуктов. Технологии приготовления блюд из молока и молочных продуктов. *Лабораторно-практическая работа «Определение качества молочных продуктов органолептическим способом».* Виды теста. Выпечка, калорийность кондитерских изделий. Хлеб, пищевая ценность. Технологии приготовления разных видов теста (тесто для вареников, песочное тесто, бисквитное тесто, дрожжевое тесто). *Практическая работа «Составление технологической карты блюда для проекта».*	*Аналитическая деятельность*: – изучать и называть пищевую ценность молока и молочных продуктов; – определять качество молочных продуктов, называть правила хранения продуктов; – называть виды теста, продукты, используемые для приготовления разных видов теста; – изучать рецепты блюд из молока и молочных продуктов, рецепты выпечки; – изучать профессии кондитер, хлебопек; – оценивать качество проектной работы. *Практическая деятельность*: – определять и выполнять этапы командного проекта; – защищать групповой проект

			Профессии, связанные с пищевым производством: кондитер, хлебопек. *Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»:* *– определение этапов командного проекта;* *– распределение ролей и обязанностей в команде;* *– определение продукта, проблемы, цели, задач;* *– анализ ресурсов;* *– обоснование проекта;* *– выполнение проекта;* *– самооценка результатов проектной деятельности;* *– защита проекта*	
3.6	Технологии обработки текстильных материалов. Мир профессий	2	Одежда, виды одежды. Классификация одежды по способу эксплуатации. Выбор текстильных материалов для пошива одежды с учетом эксплуатации. Уход за одеждой. Условные обозначения на маркировочной ленте.	*Аналитическая деятельность*: – называть виды, классифицировать одежду; – называть направления современной моды; – называть и описывать основные стили в одежде;

			Мода и стиль. Профессии, связанные с производством одежды: модельер одежды, закройщик, швея. *Практическая работа «Определение стиля в одежде».* *Практическая работа «Уход за одеждой»*	– называть профессии, связанные с производством одежды. *Практическая деятельность*: – определять виды одежды; – определять стиль одежды; – читать условные обозначения (значки) на маркировочной ленте и определять способы ухода за одеждой
3.7	Современные текстильные материалы, получение и свойства	2	Современные текстильные материалы, получение и свойства. Материалы с заданными свойствами. Смесовые ткани, их свойства. Сравнение свойств тканей. Выбор ткани для швейного изделия (одежды) с учетом его эксплуатации. *Практическая работа «Составление характеристик современных текстильных материалов».* *Практическая работа «Сопоставление свойств материалов и способа эксплуатации швейного изделия»*	*Аналитическая деятельность*: – называть и изучать свойства современных текстильных материалов; – характеризовать современные текстильные материалы, их получение; – анализировать свойства тканей и выбирать текстильные материалы с учетом эксплуатации изделия (одежды). *Практическая деятельность*: – составлять характеристики современных текстильных

				материалов; – выбирать текстильные материалы для изделий с учетом их эксплуатации
3.8	Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву швейного изделия	10	Машинные швы (двойные). Регуляторы швейной машины. Дефекты машинной строчки, связанные с неправильным натяжением ниток. *Практическая работа «Выполнение образцов двойных швов».* Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву проектного изделия, отделке изделия. Размеры изделия. Чертеж выкроек проектного швейного изделия (например, укладка для инструментов, сумка, рюкзак; изделие в технике лоскутной пластики). Виды декоративной отделки швейных изделий. Организация рабочего места. Правила безопасной работы на швейной машине.	*Аналитическая деятельность:* – называть и объяснять функции регуляторов швейной машины; – анализировать технологические операции по выполнению машинных швов; – анализировать проблему, определять продукт проекта; – контролировать качество выполняемых операций по изготовлению проектного швейного изделия; – определять критерии оценки и оценивать качество проектного швейного изделия. *Практическая деятельность*: – выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения швейных работ;

			Оценка качества изготовления проектного швейного изделия. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из текстильных материалов»:* *– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;* *– анализ ресурсов;* *– обоснование проекта;* *– составление технологической карты;* *– выполнение проекта по технологической карте;* *– оценка качества проектного изделия;* *– самоанализ результатов проектной работы;* *– защита проекта*	– использовать ручные инструменты для выполнения швейных работ; – выполнять простые операции машинной обработки; – выполнять чертеж и технологические операции по раскрою и пошиву проектного изделия, отделке изделия; – предъявлять проектное изделие и защищать проект
Итого по модулю		36		
Модуль 4. «Робототехника»				
4.1	Мобильная робототехника	2	Мобильная робототехника. Функциональное разнообразие роботов. Общее устройство роботов. Механическая часть.	*Аналитическая деятельность*: – называть виды роботов; – описывать назначение транспортных роботов;

			Транспортные роботы. Назначение, особенности. Классификация транспортных роботов по способу перемещения грузов, способу управления, конструкции и др. Гусеничные и колесные транспортные роботы. *Практическая работа «Характеристика транспортного робота»*	– классифицировать конструкции транспортных роботов; – объяснять назначение транспортных роботов. *Практическая деятельность*: – составлять характеристику транспортного робота
4.2	Роботы: конструирование и управление	4	Роботы на гусеничном ходу. Сборка робототехнической модели. Управление робототехнической моделью из среды визуального программирования. Прямолинейное движение вперед. Движение назад. *Практическая работа «Конструирование робота. Программирование поворотов робота».* Роботы на колесном ходу. Понятие переменной. Оптимизация программ управления роботом с помощью переменных.	*Аналитическая деятельность*: – анализировать конструкции гусеничных и колесных роботов; – планировать управление моделью с заданными параметрами с использованием программного управления. *Практическая деятельность*: – собирать робототехнические модели с элементами управления; – определять системы команд, необходимых для управления; – осуществлять управление собранной моделью

			Разнообразие конструктивных решений. Светодиоды: назначение и программирование. *Практическая работа «Сборка робота и программирование нескольких светодиодов»*	
4.3	Датчики. Назначение и функции различных датчиков	4	Датчики (расстояния, линии и др.) как элементы управления схемы робота. Датчик расстояния. Понятие обратной связи. Назначение, функции датчиков и принципы их работы. *Практическая работа «Программирование работы датчика расстояния».* Датчик линии. Назначение, функции датчиков и принципы их работы. *Практическая работа «Программирование работы датчика линии»*	*Аналитическая деятельность*: – называть и характеризовать датчики, использованные при проектировании транспортного робота; – анализировать функции датчиков. *Практическая деятельность*: – программировать работу датчика расстояния; – программировать работу датчика линии
4.4	Управление движущейся моделью робота в компьютерно-управляемой среде	2	Понятие широтно-импульсной модуляции. Изучение интерфейса визуального языка программирования, основные инструменты и команды	*Аналитическая деятельность*: – программирование транспортного робота; – изучение интерфейса конкретного языка программирования;

			программирования роботов. *Практическая работа «Программирование модели транспортного робота»*	– изучение основных инструментов и команд программирования роботов. *Практическая деятельность*: – собирать модель робота по инструкции; – программировать датчики модели робота
4.5	Программирование управления одним сервомотором	4	Знакомство с сервомотором. Программирование управления одним сервомотором. *Практическая работа «Управление одним сервомотором».* Разработка программы для реализации движения транспортного робота с использованием датчиков. *Практическая работа «Проведение испытания, анализ разработанных программ»*	*Аналитическая деятельность*: – программирование управления одним сервомотором; – изучение основных инструментов и команд программирования роботов. *Практическая деятельность*: – собирать робота по инструкции; – программировать датчики и сервомотор модели робота; – проводить испытания модели
4.6	Групповой учебный проект по робототехнике. Профессии в области робототехники	4	Профессии в области робототехники: мобильный робототехник, робототехник в машиностроении и др. *Групповой учебный проект по робототехнике (разработка*	*Аналитическая деятельность:* – характеризовать профессии в области робототехники; – анализировать результаты проектной деятельности.

			модели транспортного робота): *– определение этапов проекта;* *– распределение ролей и обязанностей в команде;* *– определение продукта, проблемы, цели, задач;* *– обоснование проекта;* *– анализ ресурсов;* *– выполнение проекта;* *– самооценка результатов проектной деятельности;* *– защита проекта*	*Практическая деятельность:* – собирать робота по инструкции; – программировать модель транспортного робота; – проводить испытания модели; – защищать творческий проект
Итого по модулю		20		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Модуль 1. «Производство и технологии»				
1.1	Дизайн и технологии. Мир профессий	2	Создание технологий как основная задача современной науки. История развития технологий создания изделий, имеющих прикладную и эстетическую ценность. Промышленная эстетика. Дизайн. История дизайна. Области применения дизайна. Графические средства дизайна. Работа над дизайн-проектом. Народные ремесла и промыслы России. Мир профессий. Профессии, связанные с дизайном, их востребованность на рынке труда. *Практическая работа «Разработка дизайн-проекта изделия на основе мотивов народных промыслов (по выбору)»*	*Аналитическая деятельность:* – знакомиться с историей развития дизайна; – характеризовать сферы (направления) дизайна; – анализировать этапы работы над дизайн-проектом; – изучать эстетическую ценность промышленных изделий; – называть и характеризовать народные промыслы и ремесла России; – характеризовать профессии: инженер, дизайнер. *Практическая деятельность:* – описывать технологию создания изделия народного промысла

				из древесины, металла, текстиля (по выбору); – разрабатывать дизайн-проект изделия, имеющего прикладную и эстетическую ценность
1.2	Цифровые технологии на производстве. Управление производством	2	Цифровизация производства. Цифровые технологии и их применение на производстве. Управление технологическими процессами. Управление производством. Современные и перспективные технологии. Понятие высокотехнологичных отраслей. «Высокие технологии» двойного назначения. Разработка и внедрение технологий многократного использования материалов, технологий безотходного производства. *Практическая работа «Применение цифровых технологий на производстве (по выбору)»*	*Аналитическая деятельность:* – характеризовать цифровые технологии; – приводить примеры использования цифровых технологий в производственной деятельности человека; – различать автоматизацию и цифровизацию производства; – оценивать области применения технологий, понимать их возможности и ограничения; – оценивать условия и риски применимости технологий с позиций экологических последствий. *Практическая деятельность:* – выявлять экологические проблемы;

				– описывать применение цифровых технологий на производстве (по выбору)
Итого по модулю		4		
Модуль 2. «Компьютерная графика. Черчение»				
2.1	Конструкторская документация	2	Математические, физические и информационные модели. Графические модели. Виды графических моделей. Понятие о конструкторской документации. Формы деталей /и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ. Общие сведения о сборочных чертежах. Оформление сборочного чертежа. Правила чтения сборочных чертежей. *Практическая работа «Чтение сборочного чертежа»*	*Аналитическая деятельность:* – знакомиться с видами моделей; – анализировать виды графических моделей; – характеризовать понятие «конструкторская документация»; – изучать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; – различать конструктивные элементы деталей. *Практическая деятельность:* – читать сборочные чертежи
2.2	Системы автоматизированного проектирования (САПР). Последовательность	6	Применение средств компьютерной графики для построения чертежей. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в конструкторской деятельности.	*Аналитическая деятельность*: – анализировать функции и инструменты САПР; – изучать приемы работы в САПР;

	построения чертежа в САПР. Мир профессий		Процесс создания конструкторской документации в САПР. Чертежный редактор. Типы документов. Объекты двухмерных построений. Инструменты. Создание и оформление чертежа. Построение окружности, квадрата, отверстия, осей симметрии. Использование инструментов «автолиния» и «зеркально отразить». Простановка размеров. Нанесение штриховки на разрезе. Понятие «ассоциативный чертеж». Правила построения разверток геометрических фигур. Количественная и качественная оценка модели. Мир профессий. Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда: дизайнер шрифта, дизайнер-визуализатор, промышленный дизайнер.	– анализировать последовательность выполнения чертежей из конструкционных материалов; – оценивать графические модели; – характеризовать профессии, связанные с черчением. *Практическая деятельность:* – создавать чертеж в САПР; – устанавливать заданный формат и ориентацию листа; – заполнять основную надпись; – строить графические изображения; – выполнять сборочный чертеж

			Практическая работа «Создание чертежа в САПР». Практическая работа «Построение геометрических фигур в чертежном редакторе». Практическая работа «Выполнение сборочного чертежа»	
Итого по модулю		8		
Модуль 3. «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»				
3.1	Модели и 3D-моделирование. Макетирование	2	Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования. 3D-моделирование, его характерные отличия. Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. *Практическая работа «Выполнение эскиза макета (по выбору)»*	*Аналитическая деятельность:* – называть и характеризовать виды, свойства и назначение моделей; – называть виды макетов и их назначение; – изучать материалы и инструменты для макетирования. *Практическая деятельность:* – выполнять эскиз макета
3.2	Создание объемных моделей с помощью компьютерных программ	4	Разработка графической документации. Макет (по выбору). Разработка развертки, деталей. Определение	*Аналитическая деятельность*: – изучать виды макетов; – определять размеры макета, материалы и инструменты;

			размеров. Выбор материала, инструментов для выполнения макета. Выполнение развертки, сборка деталей макета. *Практическая работа «Черчение развертки».* Создание объемных моделей с помощью компьютерных программ. Графические модели, их виды. Программы для разработки цифровых трехмерных моделей. Распечатка разверток, деталей макета. Разработка этапов сборки макета. *Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки»*	– анализировать детали и конструкцию макета; – определять последовательность сборки макета. *Практическая деятельность:* – разрабатывать графическую документацию; – выполнять развертку макета
3.3	Программа для редактирования готовых моделей. Основные приемы макетирования. Оценка качества макета.	4	Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей. *Практическая работа «Редактирование чертежа модели».* Материалы и инструменты	*Аналитическая деятельность*: – изучать интерфейс программы; – знакомиться с инструментами программы; – знакомиться с материалами и инструментами для бумажного макетирования;

	Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью		для бумажного макетирования. Сборка бумажного макета. Основные приемы макетирования: вырезание, сгибание и склеивание деталей развертки. Оценка качества макета. Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью: макетчик, моделлер, инженер 3D-печати и др. *Практическая работа «Сборка деталей макета»*	– изучать и анализировать основные приемы макетирования; – характеризовать профессии, связанные с 3D-печатью. *Практическая деятельность:* – редактировать готовые модели в программе; – распечатывать развертку модели; – осваивать приемы макетирования: вырезать, сгибать и склеивать детали развертки
Итого по модулю		10		
Модуль 4. «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»				
4.1	Технологии обработки композиционных материалов. Композиционные материалы	4	Классификация конструкционных материалов. Композиционные материалы. Получение, использование и свойства современных материалов. Технологии механической обработки конструкционных материалов с помощью технологического оборудования.	*Аналитическая деятельность*: – исследовать и анализировать свойства современных конструкционных материалов; – выбирать инструменты и оборудование, необходимые для изготовления проектного изделия;

			Анализ свойств и выбор материалов для выполнения проекта (древесина, металл, пластмасса и пр.). *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:* – *определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;* – *анализ ресурсов;* – *обоснование проекта;* – *выполнение эскиза проектного изделия;* – *определение материалов, инструментов;* – *составление технологической карты проекта*	– выбирать материалы на основе анализа их свойств, необходимые для изготовления проектного изделия; – изучать приемы механической обработки конструкционных материалов. *Практическая деятельность*: – применять технологии механической обработки конструкционных материалов; – выполнять этапы учебного проекта; – составлять технологическую карту по выполнению проекта; – осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему
4.2	Технологии механической обработки металлов с помощью станков	4	Виды механической обработки материалов с помощью станков: сверление, точение, фрезерование. Общая характеристика станков:	*Аналитическая деятельность*: – изучать технологии механической обработки металлов с помощью станков;

			токарные, фрезерные, универсальные, станки с ЧПУ. Резьба и резьбовые соединения. Способы нарезания резьбы ручными инструментами и на станках. Соединение металлических деталей. Отделка изделий из металла. Определение материалов для выполнения проекта (древесина, металл, пластмасса и др.). *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:* *– выполнение проекта по технологической карте*	– характеризовать способы обработки материалов на разных станках; – определять материалы, инструменты и приспособления для станочной обработки металлов; – анализировать технологии выполнения изделия. *Практическая деятельность*: – осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему; – выполнять проектное изделие по технологической карте; – организовывать рабочее место; – выполнять уборку рабочего места
4.3	Пластмасса и другие современные материалы: свойства, получение и использование	2	Пластмасса и другие современные материалы: свойства, получение и использование. Способы обработки и отделки изделий из пластмассы и других современных материалов. Инструменты, правила безопасного использования.	*Аналитическая деятельность*: – называть пластмассы и другие современные материалы; – анализировать свойства современных материалов, возможность применения в быту и на производстве;

			Технологии декоративной отделки изделия. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:* *– выполнение проекта по технологической карте*	– перечислять технологии отделки и декорирования проектного изделия; – называть и аргументированно объяснять использование материалов и инструментов. *Практическая деятельность*: – выполнять проектное изделие по технологической карте; – осуществлять доступными средствами контроль качества изготавливаемого изделия
4.4	Контроль и оценка качества изделия из конструкционных материалов. Мир профессий. Защита проекта	4	Оценка себестоимости проектного изделия. Мир профессий. Профессии в области получения и применения современных материалов, наноматериалов: нанотехнолог, наноинженер, инженер по наноэлектронике и др. *Оценка качества изделия из конструкционных материалов.*	*Аналитическая деятельность*: – оценивать качество изделия из конструкционных материалов; – анализировать результаты проектной деятельности; – характеризовать профессии в области получения и применения современных материалов, наноматериалов.

			Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»: *– подготовка проекта к защите;* *– оценка качества проектного изделия;* *– самоанализ результатов проектной работы;* *– защита проекта*	*Практическая деятельность*: – составлять доклад к защите творческого проекта; – предъявлять проектное изделие; – завершать изготовление проектного изделия; – оформлять паспорт проекта; – защищать творческий проект
4.5	Технологии обработки пищевых продуктов. Рыба и мясо в питании человека. Мир профессий	6	Рыба, морепродукты в питании человека. Пищевая ценность рыбы и морепродуктов. Виды промысловых рыб. Охлажденная, мороженая рыба. Механическая обработка рыбы. Показатели свежести рыбы. Кулинарная разделка рыбы. Виды тепловой обработки рыбы. Требования к качеству рыбных блюд. Рыбные консервы. *Лабораторно-практическая работа «Определение качества рыбных консервов».*	*Аналитическая деятельность*: – называть пищевую ценность рыбы, морепродуктов; – определять свежесть рыбы органолептическими методами; – определять срок годности рыбных консервов; – изучать технологии приготовления блюд из рыбы; – определять качество термической обработки рыбных блюд; – определять свежесть мяса органолептическими методами;

			Практическая работа «Составление технологической карты проектного блюда из рыбы». Мясо животных, мясо птицы в питании человека. Пищевая ценность мяса. Механическая обработка мяса животных (говядина, свинина, баранина), обработка мяса птицы. Показатели свежести мяса. Виды тепловой обработки мяса. Блюда национальной кухни из мяса, рыбы. *Практическая работа «Технологическая карта проектного блюда из мяса».* Мир профессий. Профессии повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда. *Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»:* *– определение этапов командного проекта;*	– изучать технологии приготовления блюд из мяса животных, мяса птицы; – определять качество термической обработки блюд из мяса; – характеризовать профессии повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда. *Практическая деятельность*: – знать и называть пищевую ценность рыбы, мяса животных, мяса птицы; – определять качество рыбы, мяса животных, мяса птицы; – определять этапы командного проекта; – выполнять обоснование проекта; – выполнять проект по разработанным этапам; – защищать групповой проект

			– распределение ролей и обязанностей в команде; *– определение продукта, проблемы, цели, задач;* *– анализ ресурсов;* *– обоснование проекта;* *– выполнение проекта;* *– подготовка проекта к защите;* *– защита проекта*	
4.6	Конструирование одежды. Плечевая и поясная одежда	4	Конструирование одежды. Плечевая и поясная одежда. Виды поясной и плечевой одежды. Моделирование поясной и плечевой одежды. Чертеж выкроек швейного изделия. Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву изделия, отделке изделия (по выбору обучающихся) *Практическая работа «Конструирование плечевой одежды (на основе туники)»*	*Аналитическая деятельность*: – называть виды поясной и плечевой одежды; – характеризовать конструктивные особенности плечевой и поясной одежды; – анализировать свойства тканей и выбирать их с учетом эксплуатации изделия (одежды). *Практическая деятельность*: – выбирать текстильные материалы для изделий с учетом их эксплуатации; – выполнять чертежи выкроек швейного изделия

4.7	Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды	2	Оценка качества изготовления швейного изделия. Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды: дизайнер одежды, конструктор и др.	*Аналитическая деятельность*: – называть профессии, связанные с производством одежды. *Практическая деятельность*: – оценивать качество швейного изделия
Итого по модулю		26		
Модуль 5. «Робототехника»				
5.1	Промышленные и бытовые роботы	4	Промышленные роботы, их классификация, назначение, использование. Классификация роботов по характеру выполняемых технологических операций, виду производства, виду программы и др. Преимущества применения промышленных роботов на предприятиях. Взаимодействие роботов. Бытовые роботы. Назначение, виды. Беспилотные автоматизированные системы, их виды, назначение. Инструменты программирования роботов: интегрированные среды разработки.	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать назначение промышленных роботов; – классифицировать промышленных роботов по основным параметрам; – классифицировать конструкции бытовых роботов по их функциональным возможностям, приспособляемости к внешним условиям и др.; – приводить примеры интегрированных сред разработки. *Практическая деятельность*: – изучать (составлять) схему сборки модели роботов;

			Практическая работа «Использование операторов ввода-вывода в визуальной среде программирования». Программирование контроллера в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. Виртуальные и реальные исполнители. Конструирование робота. *Практическая работа «Разработка конструкции робота»*	– строить цепочки команд с использованием операторов ввода-вывода; – осуществлять настройку программы для работы с конкретным контроллером; – тестировать подключенные устройства; – загружать программу на робота; – преобразовывать запись алгоритма из одной формы в другую
5.2	Алгоритмизация и программирование роботов	4	Реализация на языке программирования базовых понятий и алгоритмов, необходимых для дальнейшего программирования управления роботизированными системами: алгоритмические структуры «Цикл», «Ветвление».	*Аналитическая деятельность:* – анализировать готовые программы; – выделять этапы решения задачи; – анализировать алгоритмические структуры «Цикл», «Ветвление»; – анализировать логические операторы и операторы сравнения.

			Практическая работа «Составление цепочки команд». Логические операторы и операторы сравнения. Применение ветвления в задачах робототехники. *Практическая работа «Применение основных алгоритмических структур. Контроль движения при помощи датчиков»*	*Практическая деятельность*: – строить цепочки команд, дающих нужный результат при конкретных исходных данных; – программировать управление собранными моделями
5.3	Программирование управления роботизированными моделями	6	Виды каналов связи. *Практическая работа «Программирование дополнительных механизмов».* Дистанционное управление. Каналы связи дистанционного управления. Механические и электрические каналы связи. *Практическая работа «Программирование пульта дистанционного управления. Дистанционное управление роботами».*	*Аналитическая деятельность:* – анализировать виды каналов связи; – анализировать каналы связи дистанционного управления; – изучать способы проводного и радиоуправления; – анализировать особенности взаимодействия нескольких роботов. *Практическая деятельность:* – осуществлять управление собранными моделями, определяя системы команд, необходимые

			Взаимодействие нескольких роботов. *Практическая работа «Программирование роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи»*	для дистанционного управления роботами
5.4	Групповой робототехнический проект с использованием контроллера и электронных компонентов «Взаимодействие роботов». Мир профессий	6	Мир профессий. Профессии в области робототехники: инженер-робототехник, инженер-электроник, инженер-мехатроник, инженер-электротехник, программист-робототехник и др. Групповой проект. Управление проектами. Команда проекта. Распределение функций. Учебный групповой проект по робототехнике. *Групповой робототехнический проект с использованием контроллера и электронных компонентов «Взаимодействие роботов»:* *– определение этапов проекта;* *– распределение ролей и обязанностей в команде;*	*Аналитическая деятельность*: – называть виды проектов; – определять проблему, цель, ставить задачи; – анализировать ресурсы; – анализировать результаты проектной работы; – характеризовать профессии в области робототехники. *Практическая деятельность*: – определять этапы проектной деятельности; – составлять паспорт проекта; – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой; – реализовывать проект; – изучать (составлять) схему сборки модели роботов;

			– *определение продукта, проблемы, цели, задач;* – *обоснование проекта;* – *анализ ресурсов;* – *выполнение проекта;* – *самооценка результатов проектной деятельности;* – *защита проекта*	– использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности
Итого по модулю		20		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Модуль 1. «Производство и технологии»				
1.1	Управление производством и технологии	1	Управление и организация. Задачи и уровни управления. Общие принципы управления. Управление производством и технологии. *Практическая работа «Составление интеллект-карты "Управление современным производством"» (на примере предприятий своего региона)*	*Аналитическая деятельность*: – объяснять понятия «управление», «организация»; – характеризовать основные принципы управления; – анализировать взаимосвязь управления и технологий; – характеризовать общие принципы управления; – анализировать возможности и сферу применения современных технологий. *Практическая деятельность*: – составлять интеллект-карту «Управление современным производством»

1.2	Производство и его виды	1	Производство и его виды. Инновации и инновационные процессы на предприятиях. Управление инновациями. Инновационные предприятия региона. Биотехнологии в решении экологических проблем. Биоэнергетика. Перспективные технологии (в том числе нанотехнологии). Сферы применения современных технологий. *Практическая работа «Составление характеристики инновационного предприятия региона» (по выбору)*	*Аналитическая деятельность*: – объяснять понятия «инновация», «инновационное предприятие»; – анализировать современные инновации и их применение на производстве, процессы выпуска и применения продукции; – анализировать инновационные предприятия с позиции управления, применяемых технологий и техники. *Практическая деятельность*: – описывать структуру и деятельность инновационного предприятия, результаты его производства
1.3	Рынок труда. Функции рынка труда. Мир профессий	2	Рынок труда. Функции рынка труда. Трудовые ресурсы. Профессия. Квалификация и компетенции работника на рынке труда. Мир профессий. Классификация профессий. Профессия, квалификация и компетентность.	*Аналитическая деятельность*: – изучать понятия «рынок труда», «трудовые ресурсы»; – анализировать рынок труда региона; – анализировать компетенции, востребованные современными работодателями;

			Выбор профессии в зависимости от интересов и способностей человека. Профессиональное самоопределение. *Профориентационный групповой проект* *«Мир профессий»:* *– определение этапов командного проекта;* *– распределение ролей и обязанностей в команде;* *– определение продукта, проблемы, цели, задач;* *– обоснование проекта;* *– анализ ресурсов;* *– выполнение проекта по разработанным этапам;* *– подготовка проекта к защите;* *– защита проекта.* Возможные направления профориентационных проектов: – современные профессии и компетенции; – профессии будущего;	– изучать требования к современному работнику; – называть наиболее востребованные профессии региона. *Практическая деятельность*: – предлагать предпринимательские идеи, обосновывать их решение; – определять этапы профориентационного проекта; – выполнять и защищать профориентационный проект

			– профессии, востребованные в регионе; – профессиограмма современного работника; – трудовые династии и др.	
Итого по модулю		4		
Модуль 2. «Компьютерная графика. Черчение»				
2.1	Технология построения трехмерных моделей и чертежей в САПР. Создание трехмерной модели в САПР. Мир профессий	2	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. 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.	*Аналитическая деятельность:* – изучать программное обеспечение для выполнения трехмерных моделей; – анализировать модели и способы их построения; – характеризовать компетенции в сфере компьютерной графики и черчения. *Практическая деятельность*: – использовать инструменты программного обеспечения для создания трехмерных моделей

			Мир профессий. Современные компетенции в сфере компьютерной графики и черчения, востребованные на рынке труда: рендер-артист (визуализатор), дизайнер и др. *Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»*	
2.2	Технология построения чертежа в САПР на основе трехмерной модели	2	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-модели. Сложные 3D-модели и сборочные чертежи. Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза. *Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»*	*Аналитическая деятельность*: – изучать программное обеспечение для выполнения чертежей на основе трехмерных моделей; – анализировать модели и способы их построения. *Практическая деятельность*: – использовать инструменты программного обеспечения для построения чертежа на основе трехмерной модели
Итого по модулю		4		

Модуль 3. «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»				
3.1	Прототипирование. 3D-моделирование как технология создания трехмерных моделей	2	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. *Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»*	*Аналитическая деятельность*: – изучать сферы применения 3D-прототипирования; – называть и характеризовать виды прототипов; – изучать этапы процесса прототипирования. *Практическая деятельность*: – анализировать применение технологии прототипирования в проектной деятельности

3.2	Прототипирование	2	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. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:* *– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;* *– анализ ресурсов;* *– обоснование проекта;*	*Аналитическая деятельность*: – 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. *Практическая деятельность*: – 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

			– *выполнение эскиза проектного изделия;* – *определение материалов, инструментов;* – *разработка технологической карты*	
3.3	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования	2	Классификация 3D-принтеров по конструкции и по назначению. Изготовление прототипов 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», «режим сканирования», «баланс белого», «прототип», «скульптинг», «режим правки», «массивы», «рендеринг». Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-сканера.	*Аналитическая деятельность*: – изучать терминологию 3D-печати, 3D-сканирования; – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей; – проектировать прототипы реальных объектов с помощью 3D-сканера; – называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей. *Практическая деятельность*: – использовать инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей

			Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: *– выполнение проекта по технологической карте*	
3.4	Проектирование и изготовление прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера	2	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера. Характеристика филаметов (пластиков). Выбор подходящего для печати пластика. Настраиваемые параметры в слайсере. Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования. Загрузка моделей в слайсер. Рациональное размещение объектов на столе. Настройка режима печати. Подготовка задания. Сохранение результатов.	*Аналитическая деятельность*: – называть и характеризовать филаметы, выбирать пластик, соответствующий поставленной задаче; – разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей, проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания; – устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования; – модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей.

			Печать моделей. Основные ошибки в настройках слайсера, влияющие на качество печати, и их устранение. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:* *– выполнение проекта по технологической карте*	*Практическая деятельность*: – использовать инструменты программного обеспечения для печати 3D-моделей; – выполнять проект по технологической карте
3.5	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования. Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью. Защита проекта	4	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования. Снятие готовых деталей со стола. Контроль качества и постобработка распечатанных деталей. Анализ и самоанализ результатов проектной деятельности. Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием: специалист в области аддитивных технологий, оператор 3D-печати, инженер 3D-печати и др.	*Аналитическая деятельность*: – оценивать качество изделия/прототипа; – называть профессии, связанные с использованием 3D-печати и прототипирования; – анализировать результаты проектной деятельности. *Практическая деятельность*: – составлять доклад к защите творческого проекта; – предъявлять проектное изделие; – оформлять паспорт проекта; – защищать творческий проект

			Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: *– оценка качества проектного изделия;* *– подготовка проекта к защите;* *– самоанализ результатов проектной работы;* *– защита проекта*	
Итого по модулю		12		
Модуль 4. «Робототехника»				
4.1	Автоматизация производства	1	Автоматизация производства. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования. Обратная связь. Промышленная робототехника. Классификация промышленных роботов. Принципы работы промышленного робота-манипулятора. *Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта»*	*Аналитическая деятельность*: – оценивать влияние современных технологий на развитие социума; – называть основные принципы промышленной автоматизации; – классифицировать промышленных роботов. *Практическая деятельность*: – разрабатывать идеи проекта по робототехнике

4.2	Подводные робототехнические системы	1	Необитаемые подводные аппараты. История развития подводной робототехники в России. Классификация необитаемых подводных аппаратов. Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой. Беспроводное управление роботом. *Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы развития необитаемых подводных аппаратов; – классифицировать подводные робототехнические устройства; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с подводной робототехникой. *Практическая деятельность*: – разрабатывать идеи проекта по робототехнике
4.3	Беспилотные летательные аппараты	9	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	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – классифицировать БЛА; – анализировать конструкции БЛА; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА.

			при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами. Беспроводное управление роботом. *Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»*	*Практическая деятельность:* – управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения
4.4	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника»	1	Сферы применения робототехники. Определение направления проектной работы. Варианты реализации учебного проекта по модулю «Робототехника»: – конструирование БЛА; – применение БЛА в повседневной жизни; – автоматизация в промышленности и быту. Определение состава команды. Уровень решаемых проблем. Методы поиска идей для проекта. Определение идеи проекта.	*Аналитическая деятельность*: – анализировать сферы применения робототехники; – анализировать методы поиска идей для проекта. *Практическая деятельность*: – разрабатывать проект; – использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности

			Групповой учебный проект по модулю «Робототехника»: *– определение этапов проекта;* *– определение продукта, проблемы, цели, задач;* *– обоснование проекта;* *– анализ ресурсов;* *– разработка последовательности изготовления проектного изделия;* *– разработка конструкции: примерный порядок сборки*	
4.5	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Выполнение проекта	1	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Выполнение проекта. *Проект по модулю «Робототехника»:* *– конструирование, сборка робототехнической системы;* *– программирование робота, роботов;* *– тестирование робототехнической системы;* *– отладка роботов в соответствии с требованиями проекта;*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать разработанную конструкцию, ее соответствие поставленным задачам; – анализировать разработанную программу, ее соответствие поставленным задачам. *Практическая деятельность*: – выполнять сборку модели; – выполнять программирование; – проводить испытания модели; – готовить проект к защите

			– *оценка качества проектного изделия;* – *оформление проектной документации;* – *подготовка проекта к защите;* – *само- и взаимооценка результатов проектной деятельности*	
4.6	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Защита проекта по робототехнике. Мир профессий, связанных с робототехникой	1	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Защита проекта. Мир профессий в робототехнике: инженер-изобретатель, конструктор БЛА, оператор БЛА, сервисный инженер-робототехник и др.	*Аналитическая деятельность*: – анализировать результаты проектной деятельности; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с робототехникой. *Практическая деятельность*: – осуществлять самоанализ результатов проектной деятельности; – защищать робототехнический проект
Итого по модулю		14		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Модуль 1. «Производство и технологии»				
1.1	Предпринимательство. Организация собственного производства. Мир профессий	2	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. *Практическая работа «Мозговой штурм» на тему: открытие собственного предприятия (дела)».* Предпринимательская деятельность. Внутренняя и внешняя среда предпринимательства. *Практическая работа «Анализ предпринимательской среды»*	*Аналитическая деятельность*: – объяснять понятия «предприниматель», «предпринимательство»; – анализировать сущность и мотивы предпринимательской деятельности; – различать внешнюю и внутреннюю среды предпринимательской деятельности. *Практическая деятельность*: – выдвигать и обосновывать предпринимательские идеи; – проводить анализ предпринимательской среды для принятия решения об организации собственного предприятия (дела)

1.2	Бизнес-планирование. Технологическое предпринимательство	2	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. *Практическая работа «Разработка бизнес-плана».* Технологическое предпринимательство. Инновации и их виды. Новые рынки для продуктов. Как инновации меняют характер трудовой деятельности человека? *Практическая работа «Идеи для технологического предпринимательства»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать бизнес-идеи для предпринимательского проекта; – анализировать структуру и этапы бизнес-планирования; – характеризовать технологическое предпринимательство; – анализировать новые рынки для предпринимательской деятельности. *Практическая деятельность*: – выдвигать бизнес-идеи; – осуществлять разработку бизнес-плана по этапам; – выдвигать идеи для технологического предпринимательства
Итого по модулю		4		

Модуль 2. «Компьютерная графика. Черчение»				
2.1	Технология построения объемных моделей и чертежей в САПР	2	Система автоматизации проектно-конструкторских работ – САПР. Чертежи с использованием 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. *Практическая работа «Выполнение трехмерной объемной модели изделия в САПР»*	*Аналитическая деятельность*: – выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертежных инструментов и приспособлений и/или в системе автоматизированного проектирования (САПР); – создавать объемные трехмерные модели в САПР. *Практическая деятельность*: – оформлять конструкторскую документацию в системе автоматизированного проектирования (САПР); – создавать трехмерные модели в системе автоматизированного проектирования (САПР)
2.2	Способы построения разрезов и сечений в САПР. Мир профессий	2	Объем документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертеж	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать разрезы и сечения, используемые в черчении; – анализировать конструктивные

			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. Мир профессий. Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, проектированием с использованием САПР: архитектурный визуализатор, урбанист, UX-дизайнер и др. *Практическая работа* *«Выполнение чертежа* *с использованием разрезов и сечений* *в САПР»*	особенности детали для выбора вида разреза; – характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда. *Практическая деятельность*: – оформлять разрезы и сечения на чертеже трехмерной модели с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР)
Итого по модулю		4		
Модуль 3. «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»				
3.1	Аддитивные технологии. Создание моделей сложных объектов	7	Современные технологии обработки материалов и прототипирование. Области применения трехмерной печати.	*Аналитическая деятельность*: – изучать особенности станков с ЧПУ, их применение;

			Станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Технологии обратного проектирования. Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка. Понятие «аддитивные технологии». 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-принтером. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели	– характеризовать профессии наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ; – анализировать возможности технологии обратного проектирования. *Практическая деятельность*: – использовать редактор компьютерного трехмерного проектирования для создания моделей сложных объектов; – изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравер и др.); – называть и выполнять этапы аддитивного производства; – модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей; – называть области применения 3D-моделирования

3.2	Основы проектной деятельности	4	*Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»:* *– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;* *– анализ ресурсов;* *– обоснование проекта;* *– выполнение проекта;* *– оформление проектной документации;* *– оценка качества проектного изделия;* *– подготовка проекта к защите;* *– защита проекта*	*Аналитическая деятельность*: – анализ результатов проектной работы; – анализ результатов проектной деятельности. *Практическая деятельность*: – оформлять проектную документацию; – готовить проект к защите; – защищать творческий проект
3.3	Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-технологиями	1	Профессии, связанные с 3D-технологиями, их востребованность на рынке труда: 3D-дизайнер, оператор (инженер) строительного 3D-принтера, 3D-кондитер, 3D-повар и др. Современное производство, связанное с использованием технологий	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми 3D-технологиями, их востребованность на рынке труда

			3D-моделирования, прототипирования и макетирования. Предприятия региона проживания, работающие на основе технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования	
Итого по модулю		12		
Модуль 4. «Робототехника»				
4.1	От робототехники к искусственному интеллекту	1	Перспективы развития робототехнических систем. Автоматизированные и роботизированные производственные линии. Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами. Технология машинного зрения. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы. *Практическая работа «Анализ направлений применения искусственного интеллекта»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы и направления развития робототехнических систем; – приводить примеры применения искусственного интеллекта в управлении автоматизированными и роботизированными системами. *Практическая деятельность*: – проводить анализ направлений применения искусственного интеллекта

4.2	Конструирование и программирование БЛА. Управление групповым взаимодействием роботов	6	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. *Практическая работа «Визуальное ручное управление БЛА». Практическая работа «Взаимодействие БЛА»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – называть основы безопасности при использовании БЛА; – характеризовать конструкцию БЛА. *Практическая деятельность*: – управлять беспилотным устройством с помощью пульта ДУ; – программировать и управлять взаимодействием БЛА
4.3	Система «Интернет вещей»	1	История появления системы «Интернет вещей». Классификация Интернета вещей.	*Аналитическая деятельность*: – анализировать и характеризовать работу системы Интернет вещей;

			Компоненты системы Интернет вещей. Виды датчиков. Платформа Интернета вещей. Принятие решения ручное, автоматизированное, автоматическое. *Практическая работа «Создание системы умного освещения»*	– классифицировать виды Интернета вещей; – называть основные компоненты системы Интернет вещей. *Практическая деятельность*: – создавать умное освещение
4.4	Промышленный Интернет вещей	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. *Практическая работа «Система умного полива»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы Интернета вещей в промышленности; – характеризовать систему Умный город; – характеризовать систему Интернет вещей в сельском хозяйстве. *Практическая деятельность*: – программировать управление простой самоуправляемой системой умного полива

4.5	Потребительский Интернет вещей	1	Потребительский Интернет вещей. Применение системы Интернет вещей в быту. Умный дом, система безопасности. Носимые устройства. *Практическая работа «Модель системы безопасности в Умном доме»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы развития потребительского Интернета вещей; – характеризовать применение Интернета вещей в Умном доме; в сфере торговли. *Практическая деятельность*: – программировать управление простой самоуправляемой системой безопасности в Умном доме
4.6	Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»	3	Реализация индивидуального учебно-технического проекта. *Выполнение учебного проекта по темам (по выбору):* 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	*Аналитическая деятельность*: – называть виды проектов; – анализировать направления проектной деятельности; – анализировать результаты проектной деятельности. *Практическая деятельность*: – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой; – конструировать простую полезную для людей самоуправляемую систему;

			микрозелени». Проект «Бизнес-план ИП «Установка Умного дома». *Этапы работы над проектом:* *– определение проблемы, цели, задач;* *– обоснование проекта;* *– анализ ресурсов;* *– выполнение проекта;* *– подготовка проекта к защите;* *– самооценка результатов проектной деятельности;* *– защита проекта*	– использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности; – защищать проект
4.7	Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, Интернета вещей	1	Перспективы автоматизации и роботизации: возможности и ограничения. Использование цифровых технологий в профессиональной деятельности. Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, Интернета вещей: инженер-разработчик в области Интернета вещей, аналитик Интернета вещей, проектировщик инфраструктуры Умного дома и др.	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы автоматизации и роботизации. *Практическая деятельность*: – характеризовать мир современных профессий в области робототехники, искусственного интеллекта, Интернета вещей
Итого по модулю		14		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		

ПРИМЕР ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ ВАРИАТИВНЫХ МОДУЛЕЙ «РАСТЕНИЕВОДСТВО» и «ЖИВОТНОВОДСТВО»

Примерное распределение часов за уровень обучения, включающее инвариантные модули и вариативные модули «Растениеводство», «Животноводство». Приведен пример уменьшения часов инвариантных модулей «Робототехника» и «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» за счет переноса практических работ по макетированию и проектной работы по робототехнике в вариативный модуль, где данные виды работ будут выполнены.

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1	Производство и технологии	4	В полном объеме	В полном объеме
2	Компьютерная графика, черчение	8	В полном объеме	В полном объеме
3	3D-моделирование, прототипирование, макетирование	4	Количество часов на изучение сокращено на 6 ч	Часы сокращены за счет практических работ по сборке макета. Данный вид работ перенесен в вариативные модули
4	Технологии обработки материалов, пищевых продуктов	26	В полном объеме	В полном объеме
5	Робототехника	14	Количество часов на изучение сокращено на 6 ч	Выполнение учебного проекта перенесено в вариативный модуль

6	Растениеводство	6	В полном объеме	В полном объеме
7	Животноводство	6	В полном объеме	В полном объеме
3	**Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»**			
3.1	Модели и 3D-моделирование. Макетирование Создание объемных моделей с помощью компьютерных программ	2	Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования. 3D-моделирование, его характерные отличия. Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Макет (по выбору). Создание объемных моделей с помощью компьютерных программ. Графические модели. Виды графических моделей. Программы для разработки цифровых трехмерных моделей. Распечатка разверток, деталей макета. Разработка этапов сборки макета. *Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки»*	*Аналитическая деятельность*: – изучать виды макетов; – определять размеры макета, материалы и инструменты; – называть и характеризовать виды, свойства и назначение моделей; – называть виды макетов и их назначение; – изучать материалы и инструменты для макетирования. *Практическая деятельность:* – разрабатывать графическую документацию; – выполнять эскиз макета; – выполнять развертку макета; – разрабатывать графическую документацию
3.2	Основные приемы макетирования. Мир профессий.	2	Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты	*Аналитическая деятельность*: – изучать интерфейс программы; знакомиться с инструментами

	Профессии, связанные с 3D-печатью		для редактирования моделей. Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью. Профессия макетчик. *Практическая работа «Редактирование чертежа модели»*	программы; – характеризовать профессию макетчик. *Практическая деятельность:* – редактировать готовые модели в программе
Итого по модулю		4		
5	**Модуль «Робототехника»**			
5.1	Промышленные и бытовые роботы	4	Промышленные роботы, их классификация, назначение, использование. Классификация роботов по характеру выполняемых технологических операций, виду производства, виду программы и др. Преимущества применения промышленных роботов на предприятиях. Взаимодействие роботов. Бытовые роботы. Назначение, виды. Беспилотные автоматизированные системы, их виды, назначение. Инструменты программирования роботов: интегрированные среды разработки.	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать назначение промышленных роботов; – классифицировать промышленных роботов по основным параметрам; – классифицировать конструкции бытовых роботов по их функциональным возможностям, приспособляемости к внешним условиям и др.; – приводить примеры интегрированных сред разработки. *Практическая деятельность*: – изучать (составлять) схему сборки

			Практическая работа «Использование операторов ввода-вывода в визуальной среде программирования». Программирование контроллера в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. Виртуальные и реальные исполнители. Конструирование робота. *Практическая работа «Разработка конструкции робота»*	модели роботов; – строить цепочки команд с использованием операторов ввода-вывода; – осуществлять настройку программы для работы с конкретным контроллером; – тестировать подключенные устройства; – загружать программу на робота; – преобразовывать запись алгоритма из одной формы в другую
5.2	Алгоритмизация и программирование роботов	4	Реализация на языке программирования базовых понятий и алгоритмов, необходимых для дальнейшего программирования управления роботизированных систем. Алгоритмические структуры «Цикл», «Ветвление». *Практическая работа «Составление цепочки команд».* Логические операторы и операторы сравнения. Применение ветвления в задачах	*Аналитическая деятельность:* – анализировать готовые программы; – выделять этапы решения задачи; – анализировать алгоритмические структуры «Цикл», «Ветвление»; – анализировать логические операторы и операторы сравнения. *Практическая деятельность*: – строить цепочки команд, дающих нужный результат

			робототехники. *Практическая работа «Применение основных алгоритмических структур. Контроль движения при помощи датчиков»*	при конкретных исходных данных; – программировать управление собранными моделями
5.3	Программирование управления роботизированными моделями. Мир профессий	6	Виды каналов связи. *Практическая работа: «Программирование дополнительных механизмов».* Дистанционное управление. Каналы связи дистанционного управления. Механические и электрические каналы связи. *Практическая работа: «Программирование пульта дистанционного управления. Дистанционное управление роботами».* Взаимодействие нескольких роботов. *Практическая работа «Программирование роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи».* Мир профессий. Профессии в области робототехники	*Аналитическая деятельность:* – анализировать виды каналов связи; – анализировать каналы связи дистанционного управления; – изучать способы проводного и радиоуправления; – анализировать особенности взаимодействия нескольких роботов. *Практическая деятельность:* – осуществлять управление собранными моделями, определяя системы команд, необходимые для дистанционного управления роботами
Итого по модулю		14		

6	**Вариативный модуль «Растениеводство»**			
6.1	Технологии выращивания сельскохозяйственных культур	**2**	Элементы технологий выращивания сельскохозяйственных культур региона. Земледелие. История земледелия. Земля как величайшая ценность человечества. Классификация культурных растений. Выращивание культурных растений в регионе. *Практическая работа «Технологии выращивания растений в регионе»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать традиционные и современные технологии выращивания сельскохозяйственных культур в регионе; – классифицировать культурные растения региона; – анализировать условия и факторы выращивания культурных растений в регионе. *Практическая деятельность*: – составлять перечень технологий выращивания растений в регионе
6.2	Полезные для человека дикорастущие растения, их заготовка	2	Почвы, виды почв. Плодородие почв. Инструменты обработки почвы: ручные и механизированные. Сельскохозяйственная техника. *Практическая работа «Анализ плодородия почв региона».* Сбор, заготовка и хранение полезных для человека дикорастущих растений и их плодов. Соблюдение правил безопасности. Грибы.	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать виды почв; – анализировать состав почв; – классифицировать полезные дикорастущие растения региона; – характеризовать технологии заготовки дикорастущих растений; – характеризовать и различать грибы.

			Сбор и заготовка грибов. *Практическая работа «Технология заготовки дикорастущих растений»*		*Практическая деятельность*: – изучать состав почв и их плодородие; – описывать технологии заготовки дикорастущих растений
6.3	Экологические проблемы региона и их решение. Мир профессий	2	Мир профессий. Профессии в сельском хозяйстве: агроном, агрохимик, агроинженер и другие. Экологические проблемы региона и их решение.	*Групповая практическая работа по составлению и описанию экологических проблем региона, связанных с деятельностью человека*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать экологические проблемы региона; – характеризовать экологические проблемы; – характеризовать профессии в сельском хозяйстве, их социальную значимость. *Практическая деятельность*: – осуществлять сбор и систематизацию информации об экологических проблемах региона и их решении
Итого по модулю		6			
7	**Вариативный модуль «Животноводство»**				
7.1	Традиции выращивания сельскохозяйственных животных региона	**2**	История животноводства региона. Технологии выращивания сельскохозяйственных животных региона. Содержание сельскохозяйственных животных: помещение, оборудование, уход.		*Аналитическая деятельность*: – анализировать историю животноводства региона; – анализировать современные технологии выращивания животных;

			Практическая работа «Сельскохозяйственные предприятия региона». Домашние животные. Животные у нас дома. Забота о домашних и бездомных животных. *Практическая работа «Правила содержания домашних животных»*	– характеризовать технологии выращивания и содержания сельскохозяйственных животных региона. *Практическая деятельность*: – составлять правила содержания домашних животных; – составлять перечень сельскохозяйственных предприятий региона
7.2	Основы проектной деятельности. Учебный групповой проект «Особенности сельского хозяйства региона». Мир профессий	4	Разведение животных. Породы животных, их создание. Лечение животных. Понятие о ветеринарии. Заготовка кормов. Кормление животных. Питательность корма. Рацион. Проблема клонирования живых организмов. Социальные и этические проблемы. *Практическая работа «Особенности выращивания животных (на примере традиционных в регионе технологий)».* Мир профессий. Профессии, связанные с деятельностью	*Аналитическая деятельность*: – анализировать особенности выращивания сельскохозяйственных животных (на примере региона); – анализировать результаты проектной деятельности; – характеризовать профессии, связанные с деятельностью животновода. *Практическая деятельность*: – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой; – определять этапы проектной деятельности;

			животноводства. Направления проектной деятельности: Разработка макета фермы, теплицы и др. Разработка цифровой модели фермы, теплицы и др. Технологии выращивания сельскохозяйственных животных/растений региона (на примере одной культуры, животноводческого комплекса). *Учебный групповой проект по модулю:* *– определение этапов проекта;* *– распределение ролей и обязанностей в команде;* *– определение продукта, проблемы, цели, задач;* *– обоснование проекта;* *– анализ ресурсов;* *– выполнение проекта;* *– самооценка результатов проектной деятельности;* *– защита проекта*	– определять проблему, цель, ставить задачи; – анализировать ресурсы; – реализовывать проект; – анализировать управление качеством при реализации командного проекта; – использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности
Итого по модулю		6		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

Приведен пример уменьшения часов инвариантных модулей «Робототехника» и «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» за счет переноса часов, отводимых на проектную деятельность.

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1	Производство и технологии	4	В полном объеме	В полном объеме
2	Компьютерная графика, черчение	4	В полном объеме	В полном объеме
3	3D-моделирование, прототипирование, макетирование	8	Количество часов на изучение сокращено на 4 ч	Сокращено количество часов на выполнение учебного проекта
4	Робототехника	10	Количество часов на изучение сокращено на 4 ч	Сокращено количество часов на выполнение учебного проекта
5	Растениеводство	4	В полном объеме	В полном объеме
6	Животноводство	4	В полном объеме	В полном объеме
3	**Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»**			
3.1	Прототипирование. 3D-моделирование как технология создания трехмерных моделей	2	Прототипирование. Сферы применения. Понятие «прототипирование». Виды прототипов. Моделирование сложных 3D-моделей с помощью 3D-редакторов по алгоритму. Графические примитивы	*Аналитическая деятельность*: – изучать сферы применения 3D-прототипирования; – называть и характеризовать виды прототипов; – изучать этапы процесса прототипирования.

			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. *Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»*	*Практическая деятельность*: – анализировать применение технологии прототипирование в проектной деятельности
3.2	Прототипирование	2	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.	*Аналитическая деятельность*: – 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. *Практическая деятельность*: – использовать инструменты программного обеспечения для создания и печати

			Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: *– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;* *– анализ ресурсов;* *– обоснование проекта;* *– выполнение эскиза проектного изделия;* *– определение материалов, инструментов;* *– разработка технологической карты*	3D-моделей; – определять проблему, цель, задачи проекта; – анализировать ресурсы; – определять материалы, инструменты; – выполнять эскиз изделия; – оформлять чертеж
3.3	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования. Выполнение и защита проекта. Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью	4	Классификация 3D-принтеров по конструкции и по назначению. Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравер и др.). Понятия «3D-печать», «слайсер» и др. 3D-сканер, устройство, использование. Понятия «3D-сканирование», «режим сканирования» и др. Проектирование прототипов	*Аналитическая деятельность*: – изучать терминологию 3D-печати, 3D-сканирования; – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей; – проектировать прототипы реальных объектов с помощью 3D-сканера; – называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей;

			реальных объектов с помощью 3D-сканера. Загрузка моделей в слайсер. Рациональное размещение объектов на столе. Настройка режима печати. Подготовка задания. Сохранение результатов. Печать моделей. Основные ошибки в настройках слайсера, влияющие на качество печати, и их устранение. Профессии, связанные с использованием прототипирования. *Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»:* *– выполнение проекта по технологической карте;* *– оценка качества проектного изделия;* *– подготовка проекта к защите;* *– самоанализ результатов проектной работы;* *– защита проекта*	– оценивать качество изделия/ прототипа; – называть профессии, связанные с использованием прототипирования; – анализировать результаты проектной деятельности. *Практическая деятельность*: – использовать инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей; – составлять доклад к защите творческого проекта; – предъявлять проектное изделие; – оформлять паспорт проекта; – защищать творческий проект
Итого по модулю		8		

4	**Модуль «Робототехника»**			
4.1	Автоматизация производства	1	Автоматизация производства. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования. Обратная связь. Промышленная робототехника. Классификация промышленных роботов. Принципы работы промышленного робота-манипулятора. *Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта»*	*Аналитическая деятельность*: – оценивать влияние современных технологий на развитие социума; – называть основные принципы промышленной автоматизации; – классифицировать промышленных роботов. *Практическая деятельность*: – разрабатывать идеи проекта по робототехнике
4.2	Подводные робототехнические системы	1	Необитаемые подводные аппараты. История развития подводной робототехники в России. Классификация необитаемых подводных аппаратов. Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой. Беспроводное управление роботом. *Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы развития необитаемых подводных аппаратов; – классифицировать подводные робототехнические устройства; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с подводной робототехникой.

				Практическая деятельность: – разрабатывать идеи проекта по робототехнике
4.3	Беспилотные летательные аппараты	5	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция мультикоптера. 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. *Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – классифицировать БЛА; – анализировать конструкции БЛА; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА. *Практическая деятельность:* – управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения
4.4	Основы проектной деятельности. Проект по робототехнике	2	Программирование роботов в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.	*Аналитическая деятельность*: – анализировать разработанную конструкцию, ее соответствие поставленным задачам; – анализировать разработанную

			Основы проектной деятельности. *Проект по модулю «Робототехника»:* *– конструирование, сборка робототехнической системы;* *– программирование робота, роботов;* *– тестирование робототехнической системы;* *– отладка роботов в соответствии с требованиями проекта;* *– оценка качества проектного изделия;* *– оформление проектной документации;* *– подготовка проекта к защите;* *– само- и взаимооценка результатов проектной деятельности*	программу, ее соответствие поставленным задачам. *Практическая деятельность*: – выполнять сборку модели; – выполнять программирование; – проводить испытания модели; – готовить проект к защите
4.5	Основы проектной деятельности. Защита проекта. Мир профессий	1	Мир профессий в робототехнике. Основы проектной деятельности. Защита проекта	*Аналитическая деятельность*: – анализировать результаты проектной деятельности; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с робототехникой.

				Практическая деятельность: – осуществлять самоанализ результатов проектной деятельности; – защищать робототехнический проект
Итого по модулю		10		
5	**Вариативный модуль «Растениеводство»**			
5.1	Особенности сельскохозяйственного производства региона. Агропромышленные комплексы в регионе	2	Особенности сельскохозяйственного производства региона: сезонность, природно-климатические условия, слабая прогнозируемость показателей. Компьютерное оснащение сельскохозяйственной техники. Агропромышленные комплексы в регионе: особенности, расположение. *Практическая работа «Анализ условий и факторов размещения современных АПК региона»*	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать особенности сельскохозяйственного производства региона; – анализировать факторы и условия размещения агропромышленных комплексов в регионе. *Практическая деятельность*: – составлять интеллект-карту размещения современных АПК в регионе
5.2	Автоматизация и роботизация сельскохозяйственного производства	1	Современные технологии. Анализаторы почвы с использованием спутниковой системы навигации. Автоматизация тепличного	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать возможности автоматизации и роботизации сельскохозяйственного производства региона.

			хозяйства. Применение роботов-манипуляторов для уборки урожая. Внесение удобрения на основе данных от азотно-спектральных датчиков. Определение критических точек полей с помощью спутниковых снимков. Использование БЛА в сельском хозяйстве. *Интеллект-карта «Генно-модифицированные растения: положительные и отрицательные аспекты»*	*Практическая деятельность*: – составлять интеллект-карту
5.3	Мир профессий. Сельскохозяйственные профессии	1	Профессии в сельском хозяйстве: агроном, агрохимик, тракторист-машинист сельскохозяйственного производства, агроинженер и другие профессии. Использование цифровых технологий в профессиональной деятельности. *Интеллект-карта «Особенности профессиональной деятельности в сельском хозяйстве»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать региональный рынок труда; – характеризовать профессии, востребованные в аграрном секторе экономки региона. *Практическая деятельность*: – составлять интеллект-карту профессий в сельском хозяйстве региона
Итого по модулю		4		

6	**Вариативный модуль «Животноводство»**			
6.1	Животноводческие предприятия	1	Животноводческие предприятия региона. Оборудование и микроклимат животноводческих и птицеводческих предприятий. Выращивание животных. Использование и хранение животноводческой продукции. *Практическая работа «Анализ функционирования животноводческих комплексов региона»*	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать животноводческие предприятия региона. *Практическая деятельность*: – описывать и анализировать функционирование животноводческих комплексов региона
6.2	Использование цифровых технологий в животноводстве	2	Цифровая ферма: автоматическое кормление животных; автоматическая дойка; уборка помещения и др. Цифровая «умная» ферма – перспективное направление роботизации в животноводстве. *Практическая работа «Искусственный интеллект и другие цифровые технологии в животноводстве»*	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать «цифровую ферму». *Практическая деятельность*: – составлять перечень цифровых технологий, используемых в животноводстве
6.3	Мир профессий. Профессии, связанные с деятельностью животновода	1	Зоотехник, зооинженер, ветеринар, оператор птицефабрики, оператор животноводческих ферм и другие профессии. Использование	*Аналитическая деятельность*: – характеризовать профессии, связанные с деятельностью в животноводстве;

			информационных цифровых технологий в профессиональной деятельности. *Практическая работа «Интеллект-карта "Анализ перспективных направлений развития животноводства региона"»*	– анализировать требования к специалисту. *Практическая деятельность*: – составлять интеллект-карту по перспективным направлениям животноводства региона
Итого по модулю		4		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

ПРИМЕР ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯС УЧЕТОМ ВАРИАТИВНОГО МОДУЛЯ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ»

Учебные часы перераспределены между модулями «Робототехника» и «Автоматизированные системы», т. к. содержание модуля «Автоматизированные системы» дополняет содержание модуля «Робототехника».

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1	Производство и технологии	4	В полном объеме	В полном объеме
2	Компьютерная графика, черчение	4	В полном объеме	В полном объеме
3	3D-моделирование, прототипирование, макетирование	12	В полном объеме	В полном объеме
4	Робототехника	7	Количество часов на изучение сокращено на 7 ч	Сокращено количество часов на изучение БЛА и проектную деятельность: выполнение учебного проекта перенесено в вариативный модуль
5	Автоматизированные системы	7	В полном объеме	В полном объеме

4	**Модуль «Робототехника»**			
4.1	Автоматизация производства	1	Автоматизация производства. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования. Обратная связь. Промышленная робототехника. Классификация промышленных роботов. Принципы работы промышленного робота-манипулятора. *Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта»*	*Аналитическая деятельность*: – оценивать влияние современных технологий на развитие социума; – называть основные принципы промышленной автоматизации; – классифицировать промышленных роботов. *Практическая деятельность*: – разрабатывать идеи проекта по робототехнике
4.2	Подводные робототехнические системы	1	Необитаемые подводные аппараты. История развития подводной робототехники в России. Классификация необитаемых подводных аппаратов. Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой. Беспроводное управление роботом. *Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы развития необитаемых подводных аппаратов; – классифицировать подводные робототехнические устройства; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с подводной робототехникой.

				Практическая деятельность: – разрабатывать идеи проекта по робототехнике
4.2	Беспилотные летательные аппараты	5	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Виды мультикоптеров. Применение БЛА. Конструкция мультикоптера. 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. *Практическая работа «БЛА в повседневной жизни»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – классифицировать БЛА; – анализировать конструкции БЛА; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с БЛА. *Практическая деятельность:* – управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения
Итого по модулю		7		
5	**Вариативный модуль «Автоматизированные системы»**			
5.1	Введение в автоматизированные системы	2	Определение автоматизации, общие принципы управления технологическим процессом. Автоматизированные системы,	*Аналитическая деятельность*: – анализировать общие принципы управления технологическим процессом;

			используемые на промышленных предприятиях региона. Принципы управления автоматизированными системами. Виды автоматизированных систем, их применение на производстве. Управляющие и управляемые системы. Понятие обратной связи, ошибка регулирования, корректирующие устройства	– анализировать автоматизированные системы, используемые на промышленных предприятиях региона; – различать управляющие и управляемые системы. *Практическая деятельность*: – составить перечень и характеристику автоматизированных систем; – анализировать разные виды автоматизированных систем и возможность их создания в ходе проектной деятельности
5.2	Электрические цепи, принципы коммутации. Основные электрические устройства и системы	2	Понятие об электрическом токе, проводники и диэлектрики. Создание электрических цепей, соединение проводников. Основные электрические устройства и системы: щиты и оборудование щитов, элементы управления и сигнализации, силовое оборудование, кабеленесущие системы, провода и кабели	*Аналитическая деятельность*: – анализировать схемы электрических систем, их элементы; – различать виды и функции основных электрических устройств и систем. *Практическая деятельность*: – создание простых электрических цепей с использованием узлов коммутации;

				– анализ и создание электрических схем с использованием основных электрических устройств
5.3	Основы проектной деятельности. Выполнение проекта Мир профессий	3	Профессии, связанные разработкой и управлением автоматизированными системами и процессами. *Учебный проект по модулю «Автоматизированные системы»:* *– определение продукта, проблемы, цели, задач;* *– обоснование проекта;* *– анализ ресурсов;* *– разработка стенда программирования модели автоматизированной системы;* *– отладка в соответствии с требованиями проекта;* *– подготовка проекта к защите;* *– самоанализ результатов проектной работы;* *– защита проекта*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать сферы применения автоматизированных систем; – анализировать разработанную конструкцию, ее соответствие поставленным задачам; – анализировать функции и социальную значимость профессий. *Практическая деятельность*: – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой; – использовать специализированные программы для поддержки проектной деятельности; – проектировать и конструировать и автоматизированные системы; – уметь управлять проектом; – защищать проект
Итого по модулю		7		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1	Производство и технологии	4	В полном объеме	В полном объеме
2	Компьютерная графика, черчение	4	В полном объеме	В полном объеме
3	3D-моделирование, прототипирование, макетирование	12	В полном объеме	В полном объеме
4	Робототехника	7	Количество часов на изучение сокращено на 7 ч	Сокращено количество часов на изучение БЛА и проектную деятельность: выполнение учебного проекта перенесено в вариативный модуль
5	Автоматизированные системы	7	В полном объеме	В полном объеме
4	**Модуль «Робототехника»**			
4.1	От робототехники к искусственному интеллекту	1	Перспективы развития робототехнических систем. Робототехнические системы. Автоматизированные и роботизированные производственные линии.	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы и направления развития робототехнических систем; – приводить примеры применения искусственного интеллекта

			Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами. Технология машинного зрения. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы. *Практическая работа «Анализ направлений применения искусственного интеллекта»*	в управлении автоматизированными и роботизированными системами. *Практическая деятельность*: – проводить анализ направлений применения искусственного интеллекта
4.2	Конструирование и программирование БЛА. Управление групповым взаимодействием роботов	3	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. *Практическая работа «Визуальное ручное управление БЛА». Практическая работа «Танцы БЛА»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – называть основы безопасности при использовании БЛА; – характеризовать конструкцию БЛА *Практическая деятельность*: – управлять беспилотным устройством с помощью пульта ДУ; – программировать и управлять взаимодействием БЛА

4.3	Система «Интернет вещей». Промышленный Интернет вещей. Потребительский Интернет вещей	3	Использование возможностей системы Интернет вещей в промышленности Промышленный интернет вещей. Новые решения, эффективность, снижение затрат. Умный город. Интернет вещей на промышленных предприятиях. Система Интернет вещей в сельском хозяйстве. Интернет вещей в розничной торговле. Умный или автоматический полив растений. Составление алгоритмов и программ по управлению самоуправляемыми системами. Потребительский Интернет вещей. Применение системы Интернет вещей в быту. Умный дом, система безопасности. Носимые устройства. *Практическая работа «Система умного полива»*	*Аналитическая деятельность*: – анализировать и характеризовать работу системы Интернет вещей; – классифицировать виды Интернета вещей; – называть основные компоненты системы Интернет вещей; – анализировать перспективы Интернета вещей в промышленности; – характеризовать систему Умный город; – характеризовать систему Интернет вещей в сельском хозяйстве; – анализировать перспективы развития потребительского Интернета вещей; – характеризовать применение Интернета вещей в Умном доме; в сфере торговли. *Практическая деятельность*: – создавать умное освещение; – программировать управление простой самоуправляемой системой умного полива
Итого по модулю		7		

5	**Вариативный модуль «Автоматизированные системы»**			
5.1	Управление техническими системами	1	Управление техническими системами. Технические средства и системы управления на примере предприятий региона.	*Аналитическая деятельность*: – анализировать технические средства и системы управления на примере предприятий региона. *Практическая деятельность*: – составить перечень технических средств и систем управления на основе анализа предприятий региона
5.2	Использование программируемого логического реле в автоматизации процессов	2	Программируемое логическое реле в управлении и автоматизации процессов. Графический язык программирования, библиотеки блоков. *Практическая работа «Создание простых алгоритмов и программ для управления технологическим процессом»*	*Аналитическая деятельность*: – изучать графический язык программирования, библиотеки блоков; – анализировать управление реле в автоматизации процессов. *Практическая деятельность*: – создавать простые алгоритмы для управления технологическим процессом
5.3	Основы проектной деятельности. Автоматизированные системы	4	Автоматизированные системы на предприятиях региона. Профессии, востребованные на предприятиях региона.	*Аналитическая деятельность*: – анализировать сферы применения автоматизированных систем; – анализировать разработанную

	на предприятиях региона. Мир профессий		*Учебный проект по модулю «Автоматизированные системы»:* *– определение продукта, проблемы, цели, задач;* *– обоснование проекта;* *– анализ ресурсов;* *– создание алгоритма пуска и реверса электродвигателя;* *– управление освещением в помещениях;* *– оценка качества проектного изделия;* *– отладка в соответствии с требованиями проекта;* *– самооценка результатов проектной деятельности;* *– защита проекта*	автоматизированную систему, ее соответствие поставленным задачам; – анализировать востребованность и уровень квалификации по профессиям, связанным с автоматизированными системами в регионе. *Практическая деятельность*: – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой; – использовать специализированные программы для поддержки проектной деятельности; – уметь управлять проектом; – защищать проект
Итого по модулю		7		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5 КЛАСС

№ урока	Тема урока
Урок 1	Технологии вокруг нас
Урок 2	Технологический процесс. Практическая работа «Анализ технологических операций»
Урок 3	Проекты и проектирование
Урок 4	Мини-проект «Разработка паспорта учебного проекта»
Урок 5	Основы графической грамоты. Практическая работа «Чтение графических изображений»
Урок 6	Практическая работа «Выполнение развертки футляра»
Урок 7	Графические изображения
Урок 8	Практическая работа «Выполнение эскиза изделия»
Урок 9	Основные элементы графических изображений
Урок 10	Практическая работа «Выполнение чертежного шрифта»
Урок 11	Правила построения чертежей. Практическая работа «Выполнение чертежа плоской детали (изделия)»
Урок 12	Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда (чертежник, картограф и другие)
Урок 13	Технология, ее основные составляющие. Бумага и ее свойства. Практическая работа «Изучение свойств бумаги»
Урок 14	Производство бумаги, история и современные технологии. Практическая работа «Составление технологической карты выполнения изделия из бумаги»
Урок 15	Виды и свойства конструкционных материалов. Древесина. Практическая работа «Изучение свойств древесины»
Урок 16	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины»: обоснование проекта, анализ ресурсов
Урок 17	Технология обработки древесины ручным инструментом
Урок 18	Выполнение проекта «Изделие из древесины»: выполнение технологических операций ручными инструментами

Урок 19	Технологии обработки древесины с использованием электрифицированного инструмента
Урок 20	Выполнение проекта «Изделие из древесины»: выполнение технологических операций с использованием электрифицированного инструмента
Урок 21	Технологии отделки изделий из древесины. Декорирование древесины
Урок 22	Выполнение проекта «Изделие из древесины». Отделка изделия
Урок 23	Контроль и оценка качества изделий из древесины
Урок 24	Подготовка проекта «Изделие из древесины» к защите
Урок 25	Профессии, связанные с производством и обработкой древесины: столяр, плотник, резчик по дереву и другие
Урок 26	Защита и оценка качества проекта «Изделие из древесины»
Урок 27	Основы рационального питания. Пищевая ценность овощей. Технологии обработки овощей
Урок 28	Групповой проект по теме «Питание и здоровье человека». Практическая работа «Разработка технологической карты проектного блюда из овощей»
Урок 29	Пищевая ценность круп. Технологии обработки круп. Практическая работа «Разработка технологической карты приготовления проектного блюда из крупы»
Урок 30	Пищевая ценность и технологии обработки яиц. Лабораторно-практическая работа «Определение доброкачественности яиц»
Урок 31	Кулинария. Кухня, санитарно-гигиенические требования к помещению кухни. Практическая работа «Чертеж кухни в масштабе 1: 20»
Урок 32	Сервировка стола, правила этикета. Групповой проект по теме «Питание и здоровье человека». Подготовка проекта к защите
Урок 33	Мир профессий. Профессии, связанные с производством и обработкой пищевых продуктов
Урок 34	Защита группового проекта «Питание и здоровье человека»
Урок 35	Текстильные материалы, получение свойства. Практическая работа «Определение направления нитей основы и утка, лицевой и изнаночной сторон»
Урок 36	Общие свойства текстильных материалов. Практическая работа «Изучение свойств тканей»

Урок 37	Швейная машина, ее устройство. Виды машинных швов
Урок 38	Практическая работа «Заправка верхней и нижней нитей машины. Выполнение прямых строчек»
Урок 39	Конструирование и изготовление швейных изделий
Урок 40	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из текстильных материалов»: обоснование проекта, анализ ресурсов
Урок 41	Чертеж выкроек швейного изделия
Урок 42	Выполнение проекта «Изделие из текстильных материалов» по технологической карте: подготовка выкроек, раскрой изделия
Урок 43	Ручные и машинные швы. Швейные машинные работы
Урок 44	Выполнение проекта «Изделие из текстильных материалов» по технологической карте: выполнение технологических операций по пошиву изделия
Урок 45	Оценка качества изготовления проектного швейного изделия
Урок 46	Подготовка проекта «Изделие из текстильных материалов» к защите
Урок 47	Мир профессий. Профессии, связанные со швейным производством: конструктор, технолог и другие
Урок 48	Защита проекта «Изделие из текстильных материалов»
Урок 49	Робототехника, сферы применения
Урок 50	Практическая работа «Мой робот-помощник»
Урок 51	Конструирование робототехнической модели
Урок 52	Практическая работа «Сортировка деталей конструктора»
Урок 53	Механическая передача, ее виды
Урок 54	Практическая работа «Сборка модели с ременной или зубчатой передачей»
Урок 55	Электронные устройства: электродвигатель и контроллер
Урок 56	Практическая работа «Подключение мотора к контроллеру, управление вращением»
Урок 57	Алгоритмы. Роботы как исполнители
Урок 58	Практическая работа «Сборка модели робота, программирование мотора»
Урок 59	Датчики, функции, принцип работы

Урок 60	Практическая работа «Сборка модели робота, программирование датчика нажатия»
Урок 61	Создание кодов программ для двух датчиков нажатия
Урок 62	Практическая работа «Программирование модели робота с двумя датчиками нажатия»
Урок 63	Групповой творческий (учебный) проект по робототехнике (разработка модели с ременной или зубчатой передачей, датчиком нажатия): обоснование проекта
Урок 64	Определение этапов группового проекта по робототехнике. Сборка модели
Урок 65	Программирование модели робота. Оценка качества модели робота
Урок 66	Испытание модели робота. Подготовка проекта к защите
Урок 67	Защита проекта по робототехнике
Урок 68	Мир профессий в робототехнике: инженер по робототехнике, проектировщик робототехники и другие
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО УРОКОВ ПО ПРОГРАММЕ: 68, из них уроков, отведенных на контрольные работы, – не более 6	

6 КЛАСС

№ урока	Тема урока
Урок 1	Модели и моделирование. Инженерные профессии
Урок 2	Практическая работа «Выполнение эскиза модели технического устройства»
Урок 3	Машины и механизмы. Кинематические схемы
Урок 4	Практическая работа «Чтение кинематических схем машин и механизмов»
Урок 5	Чертеж. Геометрическое черчение
Урок 6	Практическая работа «Выполнение простейших геометрических построений с помощью чертежных инструментов и приспособлений»
Урок 7	Введение в компьютерную графику. Мир изображений
Урок 8	Практическая работа «Построение блок-схемы с помощью графических объектов»
Урок 9	Создание изображений в графическом редакторе
Урок 10	Практическая работа «Построение фигур в графическом редакторе»
Урок 11	Печатная продукция как результат компьютерной графики. Практическая работа «Создание печатной продукции в графическом редакторе»
Урок 12	Мир профессий. Профессии, связанные с компьютерной графикой: инженер-конструктор, архитектор, инженер-строитель и другие
Урок 13	Металлы и сплавы. Свойства металлов и сплавов
Урок 14	Практическая работа «Свойства металлов и сплавов»
Урок 15	Технологии обработки тонколистового металла
Урок 16	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из металла»: обоснование проекта, анализ ресурсов
Урок 17	Технологические операции: резание, гибка тонколистового металла и проволоки
Урок 18	Выполнение проекта «Изделие из металла» по технологической карте: выполнение технологических операций ручными инструментами
Урок 19	Технологии получения отверстий в заготовках из металла. Сверление
Урок 20	Выполнение проекта «Изделие из металла» по технологической карте: сверление, пробивание отверстий и другие технологические операции

Урок 21	Технологии сборки изделий из тонколистового металла и проволоки
Урок 22	Выполнение проекта «Изделие из металла» по технологической карте: изготовление и сборка проектного изделия
Урок 23	Контроль и оценка качества изделия из металла
Урок 24	Оценка качества проектного изделия из металла
Урок 25	Профессии, связанные с производством и обработкой металлов: фрезеровщик, слесарь, токарь и другие
Урок 26	Защита проекта «Изделие из металла»
Урок 27	Основы рационального питания: молоко и молочные продукты
Урок 28	Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»: обоснование проекта, анализ ресурсов
Урок 29	Технологии приготовления блюд из молока. Лабораторно-практическая работа «Определение качества молочных продуктов органолептическим способом»
Урок 30	Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»: выполнение проекта, разработка технологических карт
Урок 31	Технологии приготовления разных видов теста
Урок 32	Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов». Практическая работа «Составление технологической карты блюда для проекта»
Урок 33	Профессии кондитер, хлебопек
Урок 34	Защита проекта по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»
Урок 35	Одежда. Мода и стиль. Профессии, связанные с производством одежды: модельер одежды, закройщик, швея и другие. Практическая работа «Определение стиля в одежде»
Урок 36	Уход за одеждой. Практическая работа «Уход за одеждой»
Урок 37	Современные текстильные материалы. Сравнение свойств тканей. Практическая работа «Составление характеристик современных текстильных материалов»
Урок 38	Выбор ткани для швейного изделия (одежды) с учетом его эксплуатации. Практическая работа «Сопоставление свойств материалов и способа эксплуатации швейного изделия»
Урок 39	Машинные швы. Регуляторы швейной машины. Практическая работа «Выполнение образцов двойных швов»

Урок 40	Выполнение проекта «Изделие из текстильных материалов»: обоснование проекта, анализ ресурсов
Урок 41	Швейные машинные работы. Раскрой проектного изделия
Урок 42	Выполнение проекта «Изделие из текстильных материалов»
Урок 43	Швейные машинные работы. Пошив швейного изделия
Урок 44	Выполнение проекта «Изделие из текстильных материалов»: выполнение технологических операций по пошиву проектного изделия
Урок 45	Декоративная отделка швейных изделий
Урок 46	Выполнение проекта «Изделие из текстильных материалов»: выполнение технологических операций по отделке изделия
Урок 47	Оценка качества проектного швейного изделия
Урок 48	Защита проекта «Изделие из текстильных материалов»
Урок 49	Мобильная робототехника. Транспортные роботы
Урок 50	Практическая работа «Характеристика транспортного робота»
Урок 51	Простые модели роботов с элементами управления
Урок 52	Практическая работа «Конструирование робота. Программирование поворотов робота»
Урок 53	Роботы на колесном ходу
Урок 54	Практическая работа «Сборка робота и программирование нескольких светодиодов»
Урок 55	Датчики расстояния, назначение и функции
Урок 56	Практическая работа «Программирование работы датчика расстояния»
Урок 57	Датчики линии, назначение и функции
Урок 58	Практическая работа «Программирование работы датчика линии»
Урок 59	Программирование моделей роботов в компьютерно-управляемой среде
Урок 60	Практическая работа «Программирование модели транспортного робота»
Урок 61	Сервомотор, назначение, применение в моделях роботов
Урок 62	Практическая работа «Управление несколькими сервомоторами»
Урок 63	Движение модели транспортного робота

Урок 64	Практическая работа «Проведение испытания, анализ разработанных программ»
Урок 65	Групповой учебный проект по робототехнике (модель транспортного робота): обоснование проекта, анализ ресурсов, разработка модели
Урок 66	Групповой учебный проект по робототехнике. Сборка и программирование модели робота
Урок 67	Подготовка проекта к защите. Испытание модели робота
Урок 68	Защита проекта по робототехнике. Мир профессий. Профессии в области робототехники: мобильный робототехник, робототехник в машиностроении и другие
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО УРОКОВ ПО ПРОГРАММЕ: 68, из них уроков, отведенных на контрольные работы, – не более 6	

7 КЛАСС (инвариантные модули)

№ урока	Тема урока
Урок 1	Дизайн и технологии. Мир профессий. Профессии, связанные с дизайном
Урок 2	Практическая работа «Разработка дизайн-проекта изделия на основе мотивов народных промыслов (по выбору)»
Урок 3	Цифровые технологии на производстве. Управление производством
Урок 4	Практическая работа «Применение цифровых технологий на производстве (по выбору)»
Урок 5	Конструкторская документация. Сборочный чертеж
Урок 6	Правила чтения сборочных чертежей. Практическая работа «Чтение сборочного чертежа»
Урок 7	Системы автоматизированного проектирования (САПР)
Урок 8	Практическая работа «Создание чертежа в САПР»
Урок 9	Построение геометрических фигур в САПР
Урок 10	Практическая работа «Построение геометрических фигур в чертежном редакторе»
Урок 11	Построение чертежа детали в САПР. Практическая работа «Выполнение сборочного чертежа»
Урок 12	Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда: дизайнер шрифта, дизайнер-визуализатор, промышленный дизайнер и другие
Урок 13	Виды и свойства, назначение моделей. 3D-моделирование и макетирование
Урок 14	Типы макетов. Практическая работа «Выполнение эскиза макета (по выбору)»
Урок 15	Развертка деталей макета. Разработка графической документации
Урок 16	Практическая работа «Черчение развертки»
Урок 17	Объемные модели. Инструменты создания трехмерных моделей
Урок 18	Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки»
Урок 19	Редактирование модели с помощью компьютерной программы
Урок 20	Практическая работа «Редактирование чертежа модели»

Урок 21	Основные приемы макетирования. Профессии, связанные с 3D-печатью: макетчик, моделлер, инженер 3D-печати и другие
Урок 22	Оценка качества макета. Практическая работа «Сборка деталей макета».
Урок 23	Классификация конструкционных материалов. Композиционные материалы
Урок 24	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»: обоснование проекта, анализ ресурсов
Урок 25	Технологии механической обработки конструкционных материалов с помощью технологического оборудования
Урок 26	Выполнение проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»: разработка технологической карты
Урок 27	Технологии механической обработки металлов с помощью станков
Урок 28	Выполнение проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов» по технологической карте: сборка конструкции
Урок 29	Резьба и резьбовые соединения. Способы нарезания резьбы
Урок 30	Выполнение проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов» по технологической карте
Урок 31	Пластмассы. Способы обработки и отделки изделий из пластмассы
Урок 32	Выполнение проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов» по технологической карте: выполнение отделочных работ
Урок 33	Контроль и оценка качества изделия из конструкционных материалов. Оценка себестоимости изделия
Урок 34	Подготовка проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов» к защите
Урок 35	Защита проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»
Урок 36	Профессии в области получения и применения современных материалов, наноматериалов: нанотехнолог, наноинженер, инженер по наноэлектронике и другие
Урок 37	Рыба, морепродукты в питании человека. Лабораторно-практическая работа «Определение качества рыбных консервов»
Урок 38	Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»: обоснование проекта, анализ ресурсов. Практическая

	работа «Составление технологической карты проектного блюда из рыбы»
Урок 39	Мясо животных, мясо птицы в питании человека
Урок 40	Выполнение проекта по теме «Технологии обработки пищевых продуктов». Практическая работа «Технологическая карта проектного блюда из мяса»
Урок 41	Мир профессий. Профессии повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда
Урок 42	Защита проекта по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»
Урок 43	Конструирование одежды. Плечевая и поясная одежда
Урок 44	Практическая работа «Конструирование плечевой одежды (на основе туники)»
Урок 45	Чертеж выкроек швейного изделия
Урок 46	Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву изделия, отделке изделия (по выбору обучающихся)
Урок 47	Оценка качества швейного изделия
Урок 48	Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды: дизайнер одежды, конструктор и другие
Урок 49	Промышленные роботы, их классификация, назначение, использование
Урок 50	Практическая работа «Использование операторов ввода-вывода в визуальной среде программирования»
Урок 51	Конструирование моделей роботов. Управление роботами
Урок 52	Практическая работа «Разработка конструкции робота»
Урок 53	Алгоритмическая структура «Цикл»
Урок 54	Практическая работа «Составление цепочки команд»
Урок 55	Алгоритмическая структура «Ветвление»
Урок 56	Практическая работа «Применение основных алгоритмических структур. Контроль движения при помощи датчиков»
Урок 57	Каналы связи
Урок 58	Практическая работа: «Программирование дополнительных механизмов»
Урок 59	Дистанционное управление

Урок 60	Практическая работа «Программирование пульта дистанционного управления. Дистанционное управление роботами»
Урок 61	Взаимодействие нескольких роботов
Урок 62	Практическая работа: «Программирование роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи»
Урок 63	Групповой робототехнический проект с использованием контроллера и электронных компонентов «Взаимодействие роботов»: обоснование проекта, анализ ресурсов
Урок 64	Выполнение учебного проекта «Взаимодействие роботов»: разработка конструкции, сборка
Урок 65	Выполнение учебного проекта «Взаимодействие роботов»: программирование
Урок 66	Выполнение учебного проекта «Взаимодействие роботов»: тестирование роботов, подготовка к защите проекта
Урок 67	Защита учебного проекта «Взаимодействие роботов»
Урок 68	Мир профессий. Профессии в области робототехники: инженер-робототехник, инженер-электроник, инженер-мехатроник. инженер-электротехник, программист-робототехник и другие
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО УРОКОВ ПО ПРОГРАММЕ: 68, из них уроков, отведенных на контрольные работы, – не более 6	

7 КЛАСС (инвариантные + вариативные модули «Растениеводство», «Животноводство»)

№ урока	Тема урока
Урок 1	Дизайн и технологии. Мир профессий
Урок 2	Практическая работа «Разработка дизайн-проекта изделия на основе мотивов народных промыслов (по выбору)»
Урок 3	Цифровые технологии на производстве. Управление производством
Урок 4	Практическая работа «Применение цифровых технологий на производстве (по выбору)»
Урок 5	Конструкторская документация. Сборочный чертеж.
Урок 6	Практическая работа «Чтение сборочного чертежа»
Урок 7	САПР
Урок 8	Практическая работа «Создание чертежа в САПР»
Урок 9	Построение геометрических фигур в САПР
Урок 10	Практическая работа «Построение геометрических фигур в чертежном редакторе»
Урок 11	Построение чертежа детали в САПР
Урок 12	Практическая работа «Выполнение сборочного чертежа»
Урок 13	3D-моделирование и макетирование. Типы макетов
Урок 14	Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки»
Урок 15	Мир профессий. Профессия макетчик. Основные приемы макетирования
Урок 16	Практическая работа «Редактирование чертежа развертки»
Урок 17	Классификация конструкционных материалов. Композиционные материалы
Урок 18	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»
Урок 19	Технологии механической обработки конструкционных материалов с помощью технологического оборудования
Урок 20	Выполнение проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»
Урок 21	Технологии механической обработки металлов с помощью станков

Урок 22	Выполнение проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов» по технологической карте
Урок 23	Резьба и резьбовые соединения. Способы нарезания резьбы
Урок 24	Выполнение проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов» по технологической карте
Урок 25	Пластмассы. Способы обработки и отделки изделий из пластмассы
Урок 26	Выполнение проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов» по технологической карте
Урок 27	Контроль и оценка качества изделия из конструкционных материалов. Оценка себестоимости изделия
Урок 28	Подготовка проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов» к защите
Урок 29	Профессии в области получения и применения современных материалов, наноматериалов: инженер по наноэлектронике и другие
Урок 30	Защита проекта «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»
Урок 31	Рыба, морепродукты в питании человека
Урок 32	Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»
Урок 33	Мясо животных, мясо птицы в питании человека
Урок 34	Выполнение проекта по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»
Урок 35	Мир профессий. Профессии повар, технолог
Урок 36	Защита проекта по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»
Урок 37	Конструирование одежды. Плечевая и поясная одежда
Урок 38	Практическая работа «Моделирование поясной и плечевой одежды»
Урок 39	Чертеж выкроек швейного изделия
Урок 40	Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву изделия, отделке изделия (по выбору обучающихся)
Урок 41	Оценка качества швейного изделия
Урок 42	Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды: дизайнер одежды, конструктор и другие

Урок 43	Промышленные роботы, их классификация, назначение, использование
Урок 44	Практическая работа «Использование операторов ввода-вывода в визуальной среде программирования»
Урок 45	Конструирование моделей роботов. Управление роботами
Урок 46	Практическая работа «Разработка конструкции робота»
Урок 47	Алгоритмическая структура «Цикл»
Урок 48	Практическая работа «Составление цепочки команд»
Урок 49	Алгоритмическая структура «Ветвление»
Урок 50	Практическая работа «Применение основных алгоритмических структур. Контроль движения при помощи датчиков»
Урок 51	Каналы связи
Урок 52	Практическая работа «Программирование дополнительных механизмов»
Урок 53	Дистанционное управление
Урок 54	Практическая работа «Программирование пульта дистанционного управления. Дистанционное управление роботами»
Урок 55	Взаимодействие нескольких роботов
Урок 56	Практическая работа «Программирование роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи»
Урок 57	Технологии выращивания сельскохозяйственных культур
Урок 58	Практическая работа «Технологии выращивания растений в регионе»
Урок 59	Полезные для человека дикорастущие растения и их классификация
Урок 60	Практическая работа «Технология заготовки дикорастущих растений»
Урок 61	Сохранение природной среды
Урок 62	Групповая практическая работа по составлению и описанию экологических проблем региона, связанных с деятельностью человека
Урок 63	Традиции выращивания сельскохозяйственных животных регион
Урок 64	Практическая работа «Сельскохозяйственные предприятия региона»
Урок 65	Технологии выращивания сельскохозяйственных животных региона
Урок 66	Учебный групповой проект «Особенности сельского хозяйства региона»

Урок 67	Мир профессий: ветеринар, зоотехник и другие
Урок 68	Учебный групповой проект «Особенности сельского хозяйства региона»
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО УРОКОВ ПО ПРОГРАММЕ: 68, из них уроков, отведенных на контрольные работы, – не более 6	

8 КЛАСС (инвариантные модули)

№ урока	Тема урока
Урок 1	Управление в экономике и производстве
Урок 2	Инновации на производстве. Инновационные предприятия
Урок 3	Рынок труда. Трудовые ресурсы
Урок 4	Мир профессий. Профориентационный групповой проект «Мир профессий»
Урок 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 другие
Урок 6	Модели и моделирование в САПР. Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»
Урок 7	Построение чертежа в САПР
Урок 8	Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»
Урок 9	Прототипирование. Сферы применения
Урок 10	Технологии создания визуальных моделей. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»
Урок 11	Виды прототипов. Технология 3D-печати
Урок 12	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»: обоснование проекта, анализ ресурсов
Урок 13	Классификация 3D-принтеров. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение эскиза проектного изделия
Урок 14	3D-принтер, устройство, использование для создания прототипов. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»: выполнение проекта
Урок 15	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера

Урок 16	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение проекта
Урок 17	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: подготовка к защите
Урок 18	Контроль качества и постобработка распечатанных деталей
Урок 19	Подготовка проекта «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)» к защите
Урок 20	Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием: специалист в области аддитивных технологий оператор 3D-печати, инженер 3D-печати и другие. Защита проекта «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»
Урок 21	Автоматизация производства. Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта»
Урок 22	Подводные робототехнические системы. Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта»
Урок 23	Беспилотные воздушные суда. История развития беспилотного авиастроения
Урок 24	Аэродинамика беспилотных летательных аппаратов
Урок 25	Конструкция беспилотных летательных аппаратов
Урок 26	Электронные компоненты и системы управления беспилотными летательными аппаратами
Урок 27	Конструирование мультикоптерных аппаратов
Урок 28	Глобальные и локальные системы позиционирования
Урок 29	Теория ручного управления беспилотным воздушным судном
Урок 30	Практика ручного управления беспилотным воздушным судном
Урок 31	Области применения беспилотных авиационных систем. Практическая работа «Беспилотные летательные аппараты в повседневной жизни. Идеи для проекта»
Урок 32	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Разработка учебного проекта по робототехнике
Урок 33	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Выполнение проекта

Урок 34	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Защита проекта. Мир профессий в робототехнике: инженер-изобретатель, конструктор беспилотных летательных аппаратов, оператор беспилотных летательных аппаратов, сервисный инженер-робототехник и другие
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО УРОКОВ ПО ПРОГРАММЕ: 34, из них уроков, отведенных на контрольные работы, – не более 3	

8 КЛАСС (инвариантные + вариативные модули «Растениеводство», «Животноводство»)

№ урока	Тема урока
Урок 1	Управление в экономике и производстве
Урок 2	Инновации на производстве. Инновационные предприятия
Урок 3	Рынок труда. Трудовые ресурсы
Урок 4	Мир профессий. Профориентационный групповой проект «Мир профессий»
Урок 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 другие
Урок 6	Модели и моделирование в САПР. Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»
Урок 7	Построение чертежа в САПР
Урок 8	Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»
Урок 9	Прототипирование. Сферы применения
Урок 10	Технологии создания визуальных моделей. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»
Урок 11	Виды прототипов. Технология 3D-печати
Урок 12	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору»: обоснование проекта, анализ ресурсов
Урок 13	Классификация 3D-принтеров. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение эскиза проектного изделия
Урок 14	3D-принтер, устройство, использование для создания прототипов. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»: выполнение проекта
Урок 15	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение проекта

Урок 16	Контроль качества и постобработка распечатанных деталей. Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием: специалист в области аддитивных технологий оператор 3D-печати, инженер 3D-печати и другие. Защита проекта «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»
Урок 17	Автоматизация производства
Урок 18	Подводные робототехнические системы
Урок 19	Беспилотные воздушные суда. История развития беспилотного авиастроения
Урок 20	Аэродинамика беспилотных летательных аппаратов. Конструкция беспилотных летательных аппаратов
Урок 21	Электронные компоненты и системы управления беспилотными летательными аппаратами
Урок 22	Конструирование мультикоптерных аппаратов
Урок 23	Глобальные и локальные системы позиционирования. Теория ручного управления беспилотным воздушным судном
Урок 24	Теория ручного управления беспилотным воздушным судном. Области применения беспилотных авиационных систем. Практическая работа «Беспилотные летательные аппараты в повседневной жизни. Идеи для проекта»
Урок 25	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Разработка учебного проекта по робототехнике
Урок 26	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Защита проекта. Мир профессий в робототехнике: инженер-изобретатель, конструктор беспилотных летательных аппаратов, оператор беспилотных летательных аппаратов, сервисный инженер-робототехник и другие
Урок 27	Особенности сельскохозяйственного производства региона
Урок 28	Агропромышленные комплексы в регионе
Урок 29	Автоматизация и роботизация сельскохозяйственного производства
Урок 30	Мир профессий. Сельскохозяйственные профессии: агроном, агрохимик и другие
Урок 31	Животноводческие предприятия. Практическая работа «Анализ функционирования животноводческих комплексов региона»
Урок 32	Использование цифровых технологий в животноводстве

Урок 33	Практическая работа «Искусственный интеллект и другие цифровые технологии в животноводстве»
Урок 34	Мир профессий. Профессии, связанные с деятельностью животновода
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО УРОКОВ ПО ПРОГРАММЕ: 34, из них уроков, отведенных на контрольные работы, – не более 3	

8 КЛАСС (инвариантные + вариативный модуль «Автоматизированные системы»)

№ урока	Тема урока
Урок 1	Управление в экономике и производстве
Урок 2	Инновации на производстве. Инновационные предприятия
Урок 3	Рынок труда. Трудовые ресурсы
Урок 4	Мир профессий. Профориентационный групповой проект «Мир профессий»
Урок 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 другие
Урок 6	Модели и моделирование в САПР. Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»
Урок 7	Построение чертежа в САПР
Урок 8	Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»
Урок 9	Прототипирование. Сферы применения
Урок 10	Технологии создания визуальных моделей. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»
Урок 11	Виды прототипов. Технология 3D-печати
Урок 12	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»: обоснование проекта, анализ ресурсов
Урок 13	Классификация 3D-принтеров. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение эскиза проектного изделия
Урок 14	3D-принтер, устройство, использование для создания прототипов. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»: выполнение проекта
Урок 15	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера

Урок 16	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение проекта
Урок 17	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: подготовка к защите
Урок 18	Контроль качества и постобработка распечатанных деталей
Урок 19	Подготовка проекта «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)» к защите
Урок 20	Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием: специалист в области аддитивных технологий оператор 3D-печати, инженер 3D-печати и другие. Защита проекта «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»
Урок 21	Автоматизация производства
Урок 22	Подводные робототехнические системы
Урок 23	Беспилотные воздушные суда. История развития беспилотного авиастроения
Урок 24	Аэродинамика беспилотных летательных аппаратов. Конструкция беспилотных летательных аппаратов
Урок 25	Электронные компоненты и системы управления беспилотными летательными аппаратами
Урок 26	Конструирование мультикоптерных аппаратов
Урок 27	Глобальные и локальные системы позиционирования. Теория ручного управления беспилотным воздушным судном
Урок 28	Автоматизированные системы, используемые на промышленных предприятиях региона
Урок 29	Виды автоматизированных систем, их применение на производстве
Урок 30	Создание электрических цепей, соединение проводников
Урок 31	Основные электрические устройства и системы
Урок 32	Реализация проекта по модулю «Автоматизированные системы»
Урок 33	Подготовка проекта по модулю «Автоматизированные системы» к защите
Урок 34	Защита проекта по модулю «Автоматизированные системы»
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО УРОКОВ ПО ПРОГРАММЕ: 34, из них уроков, отведенных на контрольные работы, – не более 3	

9 КЛАСС (инвариантные модули)

№ урока	Тема урока
Урок 1	Предприниматель и предпринимательство. Практическая работа «Мозговой штурм» на тему: открытие собственного предприятия (дела)»
Урок 2	Предпринимательская деятельность. Практическая работа «Анализ предпринимательской среды»
Урок 3	Бизнес-планирование. Практическая работа «Разработка бизнес-плана»
Урок 4	Технологическое предпринимательство. Практическая работа «Идеи для технологического предпринимательства»
Урок 5	Технология создания объемных моделей в САПР
Урок 6	Практическая работа «Выполнение трехмерной объемной модели изделия в САПР»
Урок 7	Построение чертежей с использованием разрезов и сечений в САПР. Практическая работа «Выполнение чертежа с использованием разрезов и сечений в САПР»
Урок 8	Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда: архитектурный визуализатор, урбанист, UX-дизайнер и другие
Урок 9	Аддитивные технологии. Современные технологии обработки материалов и прототипирование
Урок 10	Аддитивные технологии. Области применения трехмерного сканирования
Урок 11	Технологии обратного проектирования
Урок 12	Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования
Урок 13	Моделирование сложных объектов
Урок 14	Этапы аддитивного производства. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере
Урок 15	Этапы аддитивного производства. Подготовка к печати. Печать 3D-модели
Урок 16	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: обоснование проекта, разработка проекта

Урок 17	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: выполнение проекта
Урок 18	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: подготовка проекта к защите
Урок 19	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: защита проекта
Урок 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 другие
Урок 21	От робототехники к искусственному интеллекту. Практическая работа. «Анализ направлений применения искусственного интеллекта»
Урок 22	Моделирование и конструирование автоматизированных и роботизированных систем
Урок 23	Системы управления от третьего и первого лица
Урок 24	Практическая работа «Визуальное ручное управление беспилотными летательными аппаратами»
Урок 25	Компьютерное зрение в робототехнических системах
Урок 26	Управление групповым взаимодействием роботов
Урок 27	Практическая работа «Взаимодействие беспилотных летательных аппаратов»
Урок 28	Система «Интернет вещей». Практическая работа «Создание системы умного освещения»
Урок 29	Промышленный Интернет вещей. Практическая работа «Система умного полива»
Урок 30	Потребительский Интернет вещей. Практическая работа «Модель системы безопасности в Умном доме»
Урок 31	Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»: разработка проекта
Урок 32	Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»: подготовка проекта к защите

Урок 33	Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»: презентация и защита проекта
Урок 34	Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, Интернета вещей: инженер-разработчик в области Интернета вещей, аналитик Интернета вещей, проектировщик инфраструктуры умного дома и другие
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО УРОКОВ ПО ПРОГРАММЕ: 34, из них уроков, отведенных на контрольные работы, – не более 3	

9 КЛАСС (инвариантные + вариативный модуль «Автоматизированные системы»)

№ урока	Тема урока
Урок 1	Предприниматель и предпринимательство. Практическая работа «Мозговой штурм» на тему: открытие собственного предприятия (дела)»
Урок 2	Предпринимательская деятельность. Практическая работа «Анализ предпринимательской среды»
Урок 3	Бизнес-планирование. Практическая работа «Разработка бизнес-плана»
Урок 4	Технологическое предпринимательство. Практическая работа «Идеи для технологического предпринимательства»
Урок 5	Технология создания объемных моделей в САПР
Урок 6	Практическая работа «Выполнение трехмерной объемной модели изделия в САПР»
Урок 7	Построение чертежей с использованием разрезов и сечений в САПР
Урок 8	Построение чертежей с использованием разрезов и сечений в САПР
Урок 9	Аддитивные технологии
Урок 10	Аддитивные технологии. Области применения трехмерного сканирования
Урок 11	Технологии обратного проектирования
Урок 12	Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования
Урок 13	Моделирование сложных объектов
Урок 14	Этапы аддитивного производства
Урок 15	Этапы аддитивного производства. Подготовка к печати. Печать 3D-модели
Урок 16	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование». Разработка проекта
Урок 17	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: выполнение проекта
Урок 18	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: подготовка проекта к защите

Урок 19	Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: защита проекта
Урок 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 другие
Урок 21	От робототехники к искусственному интеллекту. Практическая работа. «Анализ направлений применения искусственного интеллекта»
Урок 22	Моделирование и конструирование автоматизированных и роботизированных систем
Урок 23	Системы управления от третьего и первого лица. Практическая работа «Визуальное ручное управление беспилотными летательными аппаратами»
Урок 24	Компьютерное зрение в робототехнических системах. Управление групповым взаимодействием роботов
Урок 25	Система «Интернет вещей». Практическая работа «Создание системы умного освещения»
Урок 26	Промышленный Интернет вещей. Практическая работа «Система умного полива»
Урок 27	Потребительский Интернет вещей. Практическая работа «Модель системы безопасности в Умном доме»
Урок 28	Управление техническими системами
Урок 29	Использование программируемого логического реле в автоматизации процессов
Урок 30	Практическая работа «Создание простых алгоритмов и программ для управления технологическим процессом»
Урок 31	Основы проектной деятельности
Урок 32	Выполнение проекта по модулю «Автоматизированные системы»
Урок 33	Основы проектной деятельности. Подготовка проекта к защите
Урок 34	Основы проектной деятельности. Автоматизированные системы на предприятиях региона. Защита проекта
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО УРОКОВ ПО ПРОГРАММЕ: 34, из них уроков, отведенных на контрольные работы, – не более 3	