

				одеждой.
3.7	Современные текстильные материалы, получение и свойства	2	<p>Современные текстильные материалы, получение и свойства. Материалы с заданными свойствами. Смесовые ткани, их свойства. Сравнение свойств тканей. Выбор ткани для швейного изделия (одежды) с учётом его эксплуатации.</p> <p><i>Практическая работа «Составление характеристик современных текстильных материалов».</i></p> <p><i>Практическая работа «Сопоставление свойств материалов и способа эксплуатации швейного изделия»</i></p> <p>Размеры изделия. Чертеж выкройки проектного швейного изделия (например, укладка для инструментов, сумка, рюкзак; изделие в технике лоскутной техники).</p> <p>Виды декоративной отделки швейных изделий. Организация рабочего места.</p> <p>Правила безопасной работы на швейной машине.</p> <p>Оценка качества изготовления</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– изучать свойства современных текстильных материалов;– характеризовать по плану современные текстильные материалы;– анализировать по плану свойства тканей и выбирать с учётом эксплуатации изделия (одежды). <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– выбирать с опорой на образец текстильные материалы для изделий с учётом их эксплуатации;– контролировать под руководством учителя качество выполняемых операций по изготовлению проектного швейного изделия;– определять после проведенного анализа критерии оценки качества проектного швейного изделия. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения швейных работ;– использовать ручные инструменты для выполнения швейных работ;– выполнять по образцу простые

			<p>проектного швейного изделия. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из текстильных материалов».</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</i> – <i>анализ ресурсов;</i> – <i>обоснование проекта;</i> – <i>составление технологической карты;</i> – <i>выполнение проекта по технологической карте;</i> – <i>оценка качества проектного изделия;</i> – <i>анализ результатов проектной работы;</i> – <i>защита проекта.</i> 	<p>операции машинной обработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять простой чертеж и технологические операции по раскрою и пошиву проектного изделия, отделке изделия под руководством учителя;</i> – <i>предъявлять проектное изделие и защищать проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</i>
Итого по модулю		32		
4	Модуль «Робототехника»			
4.1	Мобильная робототехника	2	<p>Мобильная робототехника. Функциональное разнообразие роботов. Общее устройство роботов. Механическая часть. Транспортные роботы. Назначение, особенности. Классификация транспортных роботов по способу перемещения грузов, способу</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>изучать виды роботов;</i> – <i>изучать назначение транспортных роботов;</i> – <i>изучать конструкции транспортных роботов;</i> – <i>изучать назначение транспортных роботов.</i>

			управления, конструкции и др. Гусеничные и колёсные транспортные роботы. <i>Практическая работа «Характеристика транспортного робота».</i>	<i>Практическая деятельность:</i> - составлять по плану/образцу 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 вперёд. Движение назад. <i>Практическая работа «Конструирование Программирование поворотов робота».</i> Роботы на колёсном ходу. Понятие переменной. Оптимизация программ управления роботом с помощью переменных. Разнообразие конструктивных решений. Светодиоды: назначение и программирование. <i>Практическая работа «Сборка робота и программирование нескольких светодиодов».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать под руководством учителя конструкции гусеничных и колесных роботов; – планировать под руководством учителя управление моделью с заданными параметрами с использованием программного управления. <i>Практическая деятельность:</i> – собирать по схеме робототехнические модели с элементами управления; – определять с помощью учителя системы команд, необходимых для управления; – осуществлять управление собранной моделью.
4.3	Датчики. Назначение и	4	Датчики (расстояния, линии и др.), как элементы управления схемы	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать датчики, использованные

	функции различных датчиков		<p>робота. Датчик расстояния. Понятие обратной связи. Назначение, функции датчиков и принципы их работы.</p> <p><i>Практическая работа «Программирование работы датчика расстояния».</i></p> <p>Датчик линии, назначение, функции датчиков и принципы их работы.</p> <p><i>Практическая работа «Программирование работы датчика линии».</i></p>	<p>при проектировании транспортного робота;</p> <p>– изучать функции датчиков.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>– программировать по алгоритму, при необходимости под руководством учителя, работу датчика расстояния;</p> <p>– программировать по алгоритму, при необходимости под руководством учителя, работу датчика линии.</p>
4.4	Управление движущейся моделью робота в компьютерно-управляемой среде	2	<p>Понятие широтно-импульсной модуляции. Изучение интерфейса визуального языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.</p> <p><i>Практическая работа «Программирование модели транспортного робота».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>– программирование по алгоритму транспортного робота;</p> <p>– изучение интерфейса конкретного языка программирования;</p> <p>– изучение основных инструментов и команд программирования роботов. <i>Практическая деятельность:</i></p> <p>– собирать модель робота по схеме;</p> <p>– программировать по алгоритму датчики модели робота.</p>
4.5	Программирование управления одним сервомотором	4	<p>Знакомство с сервомотором. Программирование управления одним сервомотором.</p> <p><i>Практическая работа «Управление</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>– программирование по алгоритму управления одним сервомотором;</p> <p>– изучение основных инструментов и</p>

			<p>несколькими сервомоторами».</p> <p>Разработка программы для реализации движения транспортного робота с использованием датчиков.</p> <p><i>Практическая работа «Проведение испытания, анализ разработанных программ».</i></p>	<p>команд программирования роботов.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – собирать робота по инструкции; – программировать датчики и сервомотор модели робота по алгоритму; – проводить испытания модели под руководством учителя.
4.6	Основы проектной деятельности	4	<p><i>Групповой учебный проект по робототехнике:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определение этапов проекта; – распределение ролей и обязанностей в команде; – определение продукта, проблемы, цели, задач; – обоснование проекта; – анализ ресурсов; – выполнение проекта; – оценка результатов проектной деятельности; – защита проекта. 	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать по плану результаты проектной деятельности. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – собирать робота по схеме; – программировать модель транспортного робота по алгоритму; – проводить испытания модели под руководством учителя; – защищать творческий проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
Итого по модулю		20		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68		

1.2	Цифровизация производства	2	<p>Цифровизация производства. Цифровые технологии и способы обработки информации. Современные и перспективные технологии. Задачи управления производством. Структура производства и ее анализ. Эффективность производственной деятельности. Снижение негативного влияния производства на окружающую среду. Разработка и внедрение технологий многократного использования материалов, технологий безотходного производства. Современная техносфера. Проблема взаимодействия природы и техносферы.</p> <p><i>Практическая работа «Применение цифровых технологий на производстве (по выбору)».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– изучать цифровые технологии;– приводить с опорой на образец примеры использования цифровых технологий в производственной деятельности человека;– различать автоматизацию и цифровизацию производства;– изучать проблемы влияния производства на окружающую среду;– изучать эффективность производственной деятельности. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– описывать по плану применение цифровых технологий на производстве, их влияние на эффективность производства (по выбору).
1.3	Современные и перспективные технологии	2	<p>Высокотехнологичные отрасли производства. Высокие (перспективные) технологии и сферы их применения. Микротехнологии и нанотехнологии. Современные материалы. Композитные материалы. Полимеры</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– знакомиться с современными и перспективными технологиями и сферами их применения;– знакомиться с перспективными рынками, сферами применения высоких технологий;

			<p>и керамика. Наноматериалы. Назначение и область применения современных материалов. Профессии в сфере высоких технологий. <i>Практическая работа «Составление перечня композитных материалов и их свойств».</i></p>	<p>– различать современные композитные материалы; – приводить с опорой на образец примеры применения современных материалов в промышленности и в быту. <i>Практическая деятельность:</i> – составлять с опорой на образец перечень композитных материалов и их свойств.</p>
1.4.	Современный транспорт. История развития транспорта	2	<p>Транспорт и транспортные системы. Перспективные виды транспорта. Беспилотные транспортные системы. Высокоскоростной транспорт. Технологии электротранспорта. Технологии интеллектуального транспорта. Технология транспортных перевозок, транспортная логистика. Безопасность транспорта. Влияние транспорта на окружающую среду. <i>Практическая работа «Анализ транспортного потока в населенном пункте (по выбору)».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – называть виды транспорта; – изучать перспективы развития транспорта; – изучать технологии на транспорте, транспортную логистику; – изучать факторы, влияющие на выбор вида транспорта при доставке грузов. <i>Практическая деятельность:</i> – исследовать под руководством учителя транспортные потоки в населённом пункте (по выбору).</p>
Итого по модулю		8		
2	Модуль «Компьютерная графика. Черчение»			

			<p>осей симметрии.</p> <p>Использование инструментов «автолиния» и «зеркально отразить». Простановка размеров. Нанесение штриховки на разрезе. Понятие «ассоциативный чертёж». Правила построения разверток геометрических фигур. Количественная и качественная оценка модели. <i>Практическая работа «Создание чертежа в САПР».</i></p> <p><i>Практическая работа «Построение геометрических фигур в чертежном редакторе».</i></p> <p><i>Практическая работа «Выполнение чертежа деталей из сортового проката».</i></p>	<p>заданный формат и ориентацию листа;</p> <ul style="list-style-type: none">– заполнять по образцу основную надпись;– строить по алгоритму простые графические изображения;– выполнять по алгоритму простой чертеж детали из сортового проката в САПР.
	Итого по модулю	8		
3	Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»			
3.1	Модели, моделирование. Макетирование	2	<p>Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования.</p> <p>Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования.</p> <p><i>Практическая работа «Выполнение эскиза макета (по выбору)».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– изучать виды, свойства и назначение моделей;– изучать виды макетов и их назначение;– изучать материалы и инструменты для макетирования. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– выполнять по алгоритму эскиз

				простого макета.
3.2	Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ	4	<p>Разработка графической документации. Макет (по выбору). Разработка развёртки, деталей. Определение размеров. Выбор материала, инструментов для выполнения макета. Выполнение развёртки, сборка деталей макета.</p> <p><i>Практическая работа «Черчение развёртки».</i></p> <p>Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ. Графические модели, их виды. Программы для разработки цифровых трёхмерных моделей. Распечатка развёрток, деталей макета. Разработка этапов сборки макета.</p> <p><i>Практическая работа «Создание объёмной модели макета, развёртки».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать виды макетов; – определять по алгоритму размеры макета, материалы и инструменты; – анализировать по плану/схеме детали и конструкцию макета; – определять последовательность сборки макета под руководством учителя. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать по образцу графическую документацию, при необходимости обращаясь к помощи учителя; – выполнять развёртку макета по алгоритму; – разрабатывать по образцу простую графическую документацию.
3.3	Программа для редактирования готовых моделей. Основные приемы макетирования. Оценка качества	6	<p>Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей.</p> <p><i>Практическая работа «Редактирование чертежа модели».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать интерфейс программы; – знакомиться с инструментами программы; – знакомиться с материалами и инструментами для бумажного

	макета		<p>Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Сборка бумажного макета.</p> <p>Основные приёмы макетирования: вырезание, сгибание и склеивание деталей развёртки.</p> <p>Оценка качества макета.</p> <p><i>Практическая работа «Сборка деталей макета».</i></p>	<p>макетирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать основные приёмы макетирования. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – редактировать готовые модели в программе на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – распечатывать развёртку модели; – осваивать приёмы макетирования: вырезать, сгибать и склеивать детали развёртки.
	Итого по модулю	12		
4	Модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»			
4.1	Технологии обработки конструктивных материалов	4	<p>Конструкционные материалы натуральные, синтетические. Древесина, металл, керамика, пластмассы, композиционные материалы, их получение, свойства, использование.</p> <p>Технологии механической обработки конструктивных материалов.</p> <p>Обработка древесины. Технологии отделки изделий из древесины.</p> <p>Определение материалов для выполнения проекта (древесина, металл, пластмасса и др.).</p> <p>Определение породы древесины, вида пиломатериалов для выполнения</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – исследовать свойства конструктивных материалов; – выбирать инструменты и оборудование, необходимые для изготовления выбранного изделия, после проведенного анализа; – знакомиться с декоративными изделиями из древесины; – выбирать породы древесины для декоративных изделий под руководством учителя; – изучать приёмы обработки заготовок ручным,

			<p>проектного изделия.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</i> – <i>анализ ресурсов;</i> – <i>обоснование проекта;</i> – <i>выполнение эскиза проектного изделия;</i> – <i>определение материалов, инструментов;</i> – <i>составление технологической карты проекта.</i> 	<p>электрифицированным инструментом, на станке.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять технологии механической обработки конструкционных материалов под руководством учителя; – выполнять этапы учебного проекта с опорой на алгоритм; – составлять по образцу технологическую карту по выполнению проекта; – осуществлять изготовление нового продукта, опираясь на общую технологическую схему.
4.2	Обработка металлов	2	<p>Обработка металлов. Технологии обработки металлов.</p> <p>Конструкционная сталь.</p> <p>Резьба и резьбовые соединения.</p> <p>Соединение металлических деталей.</p> <p>Отделка деталей.</p> <p>Определение материалов для выполнения проекта (древесина, металл, пластмасса и др.).</p> <p>Определение используемого металла, проволоки и др. для выполнения проектного изделия.</p> <p><i>Индивидуальный творческий</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать технологии обработки металлов; – определять под руководством учителя материалы, инструменты; – анализировать по плану технологии выполнения изделия. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять изготовление нового продукта, опираясь на общую технологическую схему; – выполнять проектное изделие по технологической карте;

			<p><i>(учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i> – выполнение проекта по технологической карте.</p>	<p>– организовать рабочее место; – выполнять уборку рабочего места.</p>
4.3	<p>Пластмасса и другие современные материалы: свойства, получение и использование</p>	4	<p>Пластмасса и другие современные материалы: свойства, получение и использование. Отделка и декорирование изделия из пластмассы, и других материалов. Материалы для отделки, декорирования изделия. Инструменты, правила безопасного использования. Технологии декоративной отделки изделия. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i> – выполнение проекта по технологической карте.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать пластмассы и другие современные материалы; – изучать свойства современных материалов, возможность применения в быту и на производстве; – изучать технологии отделки и декорирования проектного изделия; – называть и объяснять по плану использование материалов и инструментов. – выполнять проектное изделие по технологической карте; – осуществлять доступными средствами под руководством учителя контроль качества изготавливаемого изделия.</p>
4.4	<p>Контроль и оценка качества изделия из конструкционных материалов</p>	4	<p>Оценка себестоимости проектного изделия. <i>Оценка качества изделия из конструкционных материалов.</i> <i>Индивидуальный творческий</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – оценивать по плану качество изделия из конструкционных материалов; – анализировать по алгоритму</p>

			<p><i>(учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>подготовка проекта к защите;</i> – <i>оценка качества проектного изделия;</i> – <i>самоанализ результатов проектной работы;</i> – <i>защита проекта.</i> 	<p>результаты проектной деятельности.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>составлять с помощью учителя доклад к защите творческого проекта;</i> – <i>предъявлять проектное изделие на доступном для обучающегося с ЗПР уровне;</i> – <i>завершать изготовление проектного изделия, при необходимости обращаясь к помощи учителя;</i> – <i>оформлять по образцу паспорт проекта;</i> – <i>защищать творческий проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</i>
4.5	<p>Технологии обработки пищевых продуктов.</p> <p>Рыба и мясо в питании человека</p>	6	<p>Рыба, морепродукты в питании человека.</p> <p>Пищевая ценность рыбы и морепродуктов.</p> <p>Виды промысловых рыб.</p> <p>Охлажденная, мороженая рыба.</p> <p>Механическая обработка рыбы.</p> <p>Показатели свежести рыбы.</p> <p>Кулинарная разделка рыбы.</p> <p>Виды тепловой обработки рыбы.</p> <p>Требования к качеству рыбных блюд.</p> <p>Рыбные консервы.</p> <p>Мясо животных, мясо птицы в</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>изучать пищевую ценность рыбы, морепродуктов;</i> – <i>изучать свежесть рыбы органолептическими методами;</i> – <i>определять срок годности рыбных консервов;</i> – <i>изучать технологии приготовления блюд из рыбы;</i> – <i>определять под руководством учителя качество термической обработки рыбных блюд;</i> – <i>изучать свежесть мяса</i>

		<p>питании человека. Пищевая ценность мяса. Механическая обработка мяса животных (говядина, свинина, баранина), обработка мяса птицы.</p> <p>Показатели свежести мяса.</p> <p>Виды тепловой обработки мяса.</p> <p>Блюда национальной кухни из мяса, рыбы.</p> <p>Мир профессий. Профессии повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда.</p> <p><i>Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>– определение этапов командного проекта;</i><i>– распределение ролей и обязанностей в команде;</i><i>– определение продукта, проблемы, цели, задач;</i><i>– анализ ресурсов;</i><i>– обоснование проекта;</i><i>– выполнение проекта;</i><i>– подготовка проекта к защите;</i><i>– защита проекта.</i>	<p>органолептическими методами;</p> <ul style="list-style-type: none">– изучать технологии приготовления из мяса животных, мяса птицы;– определять под руководством учителя качество термической обработки блюд из мяса;– изучать профессии: повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– знать и называть с опорой на справочные материалы пищевую ценность рыбы, мяса животных, мяса птицы;– определять по алгоритму качество рыбы, мяса животных, мяса птицы;– определять по алгоритму этапы командного проекта;– выполнять проект по разработанным этапам;– принимать участие в защите группового проекта.
Итого по модулю	20		

5	Модуль «Робототехника»		
5.1	Промышленные и бытовые роботы	2	<p>Промышленные роботы, их классификация, назначение, использование.</p> <p>Классификация роботов по характеру выполняемых технологических операций, виду производства, виду программы и др.</p> <p>Преимущества применения промышленных роботов на предприятиях. Взаимодействие роботов. Бытовые роботы. Назначение, виды. Роботы, предназначенные для работы внутри помещений. Роботы, помогающие человеку вне дома.</p> <p>Инструменты программирования роботов: интегрированные среды разработки.</p> <p><i>Практическая работа «Использование операторов ввода-вывода в визуальной среде программирования».</i></p>
<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать назначение промышленных роботов; – классифицировать промышленных роботов по основным параметрам по схеме/алгоритму; – классифицировать по схеме/алгоритму конструкции бытовых роботов по их функциональным возможностям, приспособляемости к внешним условиям и др.; – приводить примеры интегрированных сред разработки с опорой на образец. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать (составлять) схему сборки модели роботов под руководством учителя; – строить цепочки команд с использованием операторов ввода-вывода на доступном для обучающегося уровне с опорой на образец. 			

			<p><i>основных алгоритмических структур. Контроль движения при помощи датчиков».</i></p>	<p>– строить простые цепочки команд, дающих нужный результат при конкретных исходных данных по алгоритму; – программировать управление собранными моделями с опорой на образец.</p>
5.4	Программирование управления роботизированным имоделями	6	<p>Генерация голосовых команд. Виды каналов связи.</p> <p><i>Практическая работа «Программирование дополнительных механизмов».</i></p> <p>Дистанционное управление. Каналы связи дистанционного управления. Механические и электрические каналы связи.</p> <p><i>Практическая работа «Программирование дистанционного управления. Дистанционное управление роботами».</i></p> <p>Взаимодействие нескольких роботов. Взаимодействие с помощью Wi-Fi точки доступа одного из контроллеров.</p> <p><i>Практическая работа «Программирование группы роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>– анализировать по алгоритму виды каналов связи; – изучать под руководством учителя способы генерации голосовых команд; – анализировать под руководством учителя каналы связи дистанционного управления; – изучать под руководством учителя способы проводного и радиоуправления; – изучать особенности взаимодействия нескольких роботов.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>– осуществлять управление собранными моделями, определяя системы команд, необходимые для управления, при необходимости обращаясь к помощи учителя.</p>

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование модулей, разделов и тем учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1	Модуль «Производство и технологии»			
1.1	Управление производством и технологии	1	Управление и организация. Задачи и уровни управления. Общие принципы управления. Самоуправляемые системы. Устойчивость систем управления. Устойчивость технических систем. Управление производством и технологиями. <i>Практическая работа «Составление интеллект-карты «Управление современным производством» (на примере предприятий своего региона).</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – знакомиться с понятиями «управление», «организация»; – понимать основные принципы управления; – анализировать по алгоритму взаимосвязь управления и технологии. <i>Практическая деятельность:</i> – составлять под руководством учителя интеллект-карту «Управление современным производством»
1.2	Производство и его виды	1	Производство и его виды. Инновации и инновационные процессы на предприятиях. Управление инновациями.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – знакомиться с понятиями «инновация», «инновационное предприятие»;

			<p>Иновационные предприятия региона. Производство и его виды. Биотехнологии в решении экологических проблем. Биоэнергетика. Перспективные технологии (в том числе нанотехнологии). Сферы применения современных технологий.</p> <p><i>Практическая работа «Составление характеристики иновационного предприятия региона» (по выбору).</i></p>	<p>– понимать современные иновации и их применение на производстве, в процессе выпуска и применения продукции;</p> <p>– знакомиться с иновационными предприятиями с позиции управления, применяемых технологий и техники.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>– описывать по плану/схеме структуру и деятельность иновационного предприятия, результаты его производства.</p>
1.3	<p>Рынок труда. Функции рынка труда. Мир профессий</p>	3	<p>Рынок труда. Функции рынка труда. Трудовые ресурсы. Профессия. Квалификация и компетенции работника на рынке труда. Возможные направления профориентационных проектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные профессии и компетенции; – профессии будущего; – профессии, востребованные в регионе; – профессиограмма современного работника; – трудовые династии и др. <p>Мир профессий. Классификация</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать под руководством учителя понятия «рынок труда», «трудовые ресурсы»; – изучать под руководством учителя рынок труда региона; – изучать компетенции, востребованные современными работодателями; – изучать требования к современному работнику; – понимать наиболее востребованные профессии региона. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять с помощью учителя

			<p>профессий. Профессия, квалификация и компетентность.</p> <p>Выбор профессии в зависимости от интересов и способностей человека. Профессиональное самоопределение.</p> <p><i>Профориентационный групповой проект «Мир профессий»:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– 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.	<p>этапы профориентационного проекта;</p> <p>– выполнять и защищать простой профориентационный проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p>
Итого по модулю		5		
2	Модуль «Компьютерная графика. Черчение»			
2.1	Технология построения трехмерных моделей и чертежей в САПР.	2	<p>Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей. Основные виды 3D-моделирования.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– изучать под руководством учителя простое программное обеспечение для выполнения трехмерных моделей;– анализировать модели и способы их

	Создание трехмерной модели в САПР		<p>Создание документов, виды документов. Основная надпись. Создание, редактирование и трансформация графических объектов.</p> <p>Модели и моделирование в САПР. Трёхмерное моделирование и его виды (каркасное, поверхностное, твердотельное). Основные требования к эскизам.</p> <p>Основные требования и правила построения моделей операцией выдавливания и операцией вращения.</p> <p><i>Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР».</i></p>	<p>построения по алгоритму/схеме.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>– использовать простые инструменты программного обеспечения для создания трёхмерных моделей на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p>
2.2	Технология построения чертежа в САПР на основе трехмерной модели	2	<p>Ассоциативный чертеж. Порядок создания чертежа в САПР на основе трехмерной модели.</p> <p>Геометрические примитивы. Построение цилиндра, конуса, призмы. Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели.</p> <p>План создания 3D-модели. Сложные 3D – модели и сборочные чертежи. Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза.</p> <p><i>Практическая работа «Построение</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>– изучать под руководством учителя программное обеспечение для выполнения чертежей на основе трёхмерных моделей;</p> <p>– анализировать по алгоритму/схеме модели и способы их построения.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>– использовать простые инструменты программного обеспечения для построения чертежа на основе трёхмерной модели на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p>

			чертежа на основе трехмерной модели».	
Итого по модулю		4		
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 в 3D-моделировании. Операции над примитивами. <i>Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать под руководством учителя сферы применения 3D-прототипирования; – изучать под руководством учителя виды прототипов; – изучать под руководством учителя этапы процесса прототипирования. <i>Практическая деятельность:</i> - анализировать по алгоритму/плану применение технологии в проектной деятельности.
3.2	Прототипирование	2	Виды прототипов: промышленные, архитектурные, транспортные, товарные. Создание цифровой объёмной модели. Инструменты для создания цифровой объёмной модели. Направление проектной работы: – изделия для внедрения на производстве: прототип изделия из какого-либо материала;	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать под руководством учителя программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей; – изучать этапы процесса объёмной печати; – изучать особенности проектирования 3D-моделей; – понимать функции

			<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</i> – <i>анализ ресурсов;</i> – <i>обоснование проекта;</i> – <i>выполнение эскиза проектного изделия;</i> – <i>определение материалов, инструментов;</i> – <i>разработка технологической карты.</i> 	<p>инструментов для создания и печати 3D-моделей.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать простые инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – определять проблему, цель, задачи проекта с помощью учителя; – анализировать по плану/схеме ресурсы; – определять материалы, инструменты под руководством учителя; – выполнять простой эскиз изделия; – оформлять простой чертеж на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
3.3	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования	2	<p>Классификация 3D-принтеров по конструкции и по назначению.</p> <p>Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования (3D-</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать терминологию 3D-печати, 3D-сканирования; – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных

			<p>принтер, лазерный гравер и др.). Понятия «3D-печать», «слайсер», «оборудование», «аппаратура», «САПР», «аддитивные технологии», «слайсер», «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. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору):</i> – <i>выполнение проекта по технологической карте.</i></p>	<p>моделей; – проектировать с опорой на образец простые прототипы реальных объектов с помощью 3D-сканера; – понимать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей. <i>Практическая деятельность:</i> – использовать простые инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p>
3.4	Проектирование и изготовление прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера	2	<p>Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера. Характеристика филаментов (пластиков). Выбор подходящего для печати пластика.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать филаменты, выбирать пластик, соответствующий поставленной задаче, под руководством учителя; – разрабатывать простые конструкции с использованием 3D-моделей, проводить под</p>

			<p>Настраиваемые параметры в слайсере. Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования Загрузка моделей в слайсер. Рациональное размещение объектов на столе. Настройка режима печати. Подготовка задания. Сохранение результатов. Печать моделей. Основные ошибки в настройках слайсера, влияющие на качество печати, и их устранение. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору):</i> – выполнение проекта по технологической карте.</p>	<p>руководством учителя их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания; – модернизировать с опорой на образец прототип в соответствии с поставленной задачей. <i>Практическая деятельность:</i> – использовать простые инструменты программного обеспечения для печати 3D-моделей; – выполнять проект по технологической карте на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p>
3.5	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования	3	<p>Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования. Снятие готовых деталей со стола. Контроль качества и постобработка распечатанных деталей. Анализ и самоанализ результатов проектной деятельности. Профессии, связанные с использованием прототипов.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – оценивать по алгоритму качество изделия/прототипа; – узнавать профессии, связанные с использованием прототипов; – анализировать по алгоритму результаты проектной деятельности. <i>Практическая деятельность:</i> - составлять по плану доклад к защите творческого проекта;</p>

			<i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору):</i> – оценка качества проектного изделия; – подготовка проекта к защите; – самоанализ результатов проектной работы; – защита проекта.	– предъявлять на доступном для обучающегося с ЗПР уровне проектное изделие; – оформлять по образцу паспорт проекта; – защищать творческий проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
Итого по модулю		11		
4	Модуль «Робототехника»			
4.1	Автоматизация производства	2	Автоматизация производства. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования. Обратная связь. Промышленная робототехника. Классификация промышленных роботов. Принципы работы промышленного роботоманипулятора. <i>Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – узнавать влияние современных технологий на развитие социума; – изучать основные принципы промышленной автоматизации; – изучать на доступном уровне промышленных роботов. <i>Практическая деятельность:</i> – разрабатывать под руководством учителя идеи проекта по робототехнике на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
4.2	Беспилотные воздушные суда	2	История развития беспилотного авиационного аппарата. Классификация беспилотных воздушных судов. Виды	<i>Аналитическая деятельность:</i> – узнавать перспективы развития беспилотного авиационного аппарата;

			<p>мультикоптеров. Применение беспилотных воздушных судов. Конструкция беспилотного воздушного судна.</p> <p>Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение.</p> <p>Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Беспроводное управление роботом.</p> <p><i>«Практическая работа «БВС в повседневной жизни. Идеи для проекта».</i></p>	<p>- узнавать классификацию БВС;</p> <p>– анализировать по плану/ схеме конструкции БВС;</p> <p>– узнавать функции и социальную значимость профессий, связанных с БВС.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>– управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения под руководством учителя.</p>
4.3	Подводные робототехнические системы	2	<p>Необитаемые подводные аппараты. История развития подводной робототехники в России.</p> <p>Классификация необитаемых подводных аппаратов.</p> <p>Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой.</p> <p>Беспроводное управление роботом.</p> <p><i>Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>– узнавать перспективы развития необитаемых подводных аппаратов;</p> <p>– узнавать классификацию подводных робототехнических устройств;</p> <p>– узнавать функции и социальную значимость профессий, связанных с подводной робототехникой.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>– разрабатывать идеи проекта по робототехнике на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p>

4.4	<p>Основы проектной деятельности. Проект по робототехнике</p>	3	<p>Сферы применения робототехники. Определяем направление проектной работы. Варианты реализации учебного проекта по модулю «Робототехника». Определяем состав команды. Уровень решаемых проблем Методы поиска идей для проекта. Определяем идею проекта. <i>Проект по модулю «Робототехника»:</i> – <i>определение этапов проекта;</i> – <i>определение продукта, проблемы, цели, задач;</i> – <i>обоснование проекта;</i> – <i>анализ ресурсов.</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать сферы применения робототехники; – изучать методы поиска идей для проекта. <i>Практическая деятельность:</i> – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой с опорой на план и при необходимости под руководством учителя; – использовать простые компьютерные программы поддержки проектной деятельности.</p>
4.5	<p>Основы проектной деятельности. Выполнение проекта</p>	3	<p>Программирование роботов в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. <i>Проект по модулю «Робототехника»:</i> – <i>разработка последовательности изготовления проектного изделия;</i> – <i>разработка конструкции: примерный порядок сборки;</i> – <i>конструирование, сборка робототехнической системы;</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – узнавать сферы применения робототехники; – узнавать методы поиска идей для проекта; – анализировать по плану/схеме разработанную конструкцию, её соответствие поставленным задачам; – анализировать по плану/схеме разработанную программу, её соответствие поставленным задачам. <i>Практическая деятельность:</i></p>

			<ul style="list-style-type: none">- программирование робота, роботов;- тестирование робототехнической системы.	- выполнять проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне, при необходимости обращаясь за помощью к учителю.
4.6	Основы проектной деятельности. Подготовка проекта к защите. Мир профессий	2	Мир профессий в робототехнике. <i>Подготовка проекта к защите:</i> <ul style="list-style-type: none">- отладка роботов в соответствии с требованиями проекта;- оценка качества проектного изделия;- оформление проектной документации;- подготовка проекта к защите;- само- и взаимооценка результатов проектной деятельности;- защита проекта.	<i>Аналитическая деятельность:</i> <ul style="list-style-type: none">- анализировать по плану/схеме результаты проектной деятельности;- узнавать функции и социальную значимость профессий, связанных с робототехникой. <i>Практическая деятельность:</i> <ul style="list-style-type: none">- осуществлять по плану/схеме анализ результатов проектной деятельности;- защищать робототехнический проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
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
-------	--	------------------	------------------------	--

1 Модуль «Производство и технологии»			
1.1	Предпринимательство, организация собственного производства	2	<p>Предприниматель и предпринимательство. Корпоративная культура. Предпринимательская этика. Виды предпринимательской деятельности. Мотивы предпринимательской деятельности. Функции предпринимательской деятельности. Регистрация предпринимательской деятельности. Сфера принятия управленческих решений. Типы организаций.</p> <p><i>Практическая работа «Мозговой штурм» на тему: открытие собственного предприятия (дела)»</i></p> <p>Предпринимательская деятельность. Внутренняя и внешняя среда предпринимательства. Особенности малого предпринимательства и его сферы. Внешние и внутренние угрозы безопасности фирмы. Основные элементы механизма защиты предпринимательской тайны. Защита предпринимательской тайны и обеспечение безопасности фирмы.</p> <p><i>Практическая работа «Анализ предпринимательской среды».</i></p>
			<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать понятия «предприниматель», «предпринимательство»; – узнавать сущность и мотивы предпринимательской деятельности; – понимать факторы, влияющие на организацию предпринимательской деятельности; – понимать внешнюю и внутреннюю среды предпринимательской деятельности. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выдвигать и обосновывать предпринимательские идеи на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – проводить под руководством учителя анализ предпринимательской среды для принятия решения об организации собственного предприятия (дела) на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.

1.2	Моделирование экономической деятельности	2	<p>Понятия, инструменты и технологии имитационного моделирования экономической деятельности. Модель реализации бизнес-идеи. Исследование продукта предпринимательской деятельности – от идеи до реализации на рынке. Выбор и описание модели реализации бизнес-идеи.</p> <p><i>Практическая работа «Выдвижение бизнес-идей. Описание продукта».</i></p> <p>Бизнес-план, его структура и назначение. Этапы разработки бизнес-проекта. Анализ выбранного направления экономической деятельности, создание логотипа фирмы, разработка бизнес-плана.</p> <p>Эффективность предпринимательской деятельности. Принципы и методы оценки. Контроль эффективности, оптимизация предпринимательской деятельности.</p> <p><i>Практическая работа «Разработка бизнес-плана».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать понятия, инструменты и технологии имитационного моделирования предпринимательской деятельности; – изучать структуру и этапы бизнес-планирования. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выдвигать бизнес-идеи на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – описывать по плану продукт и его потребительские качества; – осуществлять разработку бизнес-плана по этапам под руководством учителя на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – проводить по алгоритму оценку эффективности предпринимательской деятельности на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
1.3	Технологическое предпринимательство	1	<p>Технологическое предпринимательство. Инновации и их виды. Новые рынки для продуктов. <i>Практическая работа</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать технологическое предпринимательство;

			«Идеи для технологического предпринимательства».	– изучать новые рынки для предпринимательской деятельности. <i>Практическая деятельность:</i> – выдвигать идеи для технологического предпринимательства на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
Итого по модулю		5		
2	Модуль «Компьютерная графика. Черчение»			
2.1	Технология построения объёмных моделей и чертежей в САПР	2	<p>Система автоматизации проектно-конструкторских работ – САПР. Чертежи с использованием в САПР для подготовки проекта изделия. Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием САПР.</p> <p>Объёмные модели. Особенности создания чертежей объёмных моделей в САПР. Создание массивов элементов.</p> <p><i>Практическая работа «Выполнение трехмерной объёмной модели изделия в САПР».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>– изучать эскизы, схемы, чертежи с использованием чертёжных инструментов и приспособлений и/или в системе автоматизированного проектирования (САПР);</p> <p>– изучать объёмные трехмерные модели в САПР на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>- оформлять с опорой на образец конструкторскую документацию в системе автоматизированного проектирования (САПР);</p> <p>– создавать простые трехмерные модели в системе автоматизированного проектирования (САПР).</p>

2.2	Способы построения разрезов и сечений в САПР	2	<p>Объём документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации.</p> <p>Разрезы и сечения. Виды разрезов. Особенности построения и оформления разрезов на чертеже. Способы построения разрезов и сечений в САПР.</p> <p>Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, черчением, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда.</p> <p><i>Практическая работа</i> <i>«Выполнение чертежа с использованием разрезов и сечений в САПР».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– изучать разрезы и сечения, используемых в черчении;– изучать конструктивные особенности детали для выбора вида разреза;– изучать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– оформлять разрезы на чертеже трехмерной модели с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР) с опорой на алгоритм на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
Итого по модулю		4		
3	Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»			
3.1	Аддитивные технологии. Создание моделей, сложных объектов	7	<p>Современные технологии обработки материалов и прототипирование. Области применения трёхмерной печати. Станки с числовым</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– изучать особенности станков с ЧПУ, их применение;– изучать профессии наладчик

			<p>программным управлением (ЧПУ). Технологии обратного проектирования. Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка. Понятие «аддитивные технологии» Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры. Сырьё для трёхмерной печати. Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трёхмерного проектирования. Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтеров. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели.</p>	<p>станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ; – изучать возможности технологии обратного проектирования. <i>Практическая деятельность:</i> – использовать редактор компьютерного трёхмерного проектирования для создания моделей сложных объектов под руководством учителя на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и др.) на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – выполнять этапы аддитивного производства на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p>
3.2	<p>Основы проектной деятельности</p>	3	<p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»:</i> – определение проблемы, продукта проекта, цели, задач; – анализ ресурсов; – обоснование проекта;</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать результаты проектной деятельности по алгоритму/плану. <i>Практическая деятельность:</i> – оформлять с опорой на образец проектную документацию; – готовить под руководством</p>

			<ul style="list-style-type: none">– выполнение проекта;– оформление проектной документации;– оценка качества проектного изделия;– подготовка проекта к защите;– защита проекта.	учителя проект к защите; <ul style="list-style-type: none">– защищать творческий проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
3.3	Профессии, связанные с 3D-технологиями	1	Профессии, связанные с 3D-печатью. Современное производство, связанное с использованием технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования. Предприятия региона проживания, работающие на основе технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования.	<i>Аналитическая деятельность:</i> <ul style="list-style-type: none">– изучать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями 3D-моделирования, их востребованность на рынке труда.
Итого по модулю		11		
4	Модуль «Робототехника»			
4.1	От робототехники к искусственному интеллекту	1	Робототехнические системы. Автоматизированные и роботизированные производственные линии. Искусственный интеллект. Направления развития и сферы применения искусственного интеллекта. <i>Практическая работа «Анализ направлений применения</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> <ul style="list-style-type: none">– изучать перспективы и направления развития искусственного интеллекта. <i>Практическая деятельность:</i> <ul style="list-style-type: none">- приводить примеры применения искусственного интеллекта с опорой на текст учебника, конспекты.

			<i>искусственного интеллекта».</i>	
4.2	Система «Интернет вещей»	2	История появления системы «Интернет вещей». Классификация Интернета вещей. Компоненты системы Интернет вещей. Виды датчиков. Платформа Интернета вещей. Принятие решения ручное, автоматизированное, автоматическое. Практическая работа «Преимущества и недостатки Интернета вещей». <i>Практическая работа «Создание системы умного освещения».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать работу системы Интернет вещей; – изучать виды Интернета вещей; – понимать основные компоненты системы Интернет вещей. <i>Практическая деятельность:</i> – создавать умное освещение с опорой на образец и под руководством учителя.
4.3	Промышленный Интернет вещей	2	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	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать перспективы интернета вещей в промышленности; – изучать систему Умный город; – изучать систему Интернет вещей в сельском хозяйстве. <i>Практическая деятельность:</i> - программировать управление простой самоуправляемой системой умного полива по алгоритму, при необходимости под руководством учителя.

			системами. <i>Практическая работа «Система умного полива».</i>	
4.4	Потребительский Интернет вещей	2	Потребительский Интернет вещей. Применение системы Интернет вещей в быту. Умный дом, система безопасности. Носимые устройства. <i>Практическая работа «Модель системы безопасности в Умном доме».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать перспективы развития потребительского Интернетавещей; – изучать применение Интернета вещей в Умном доме; в сфере торговли. <i>Практическая деятельность:</i> – программировать управление простой самоуправляемой системой безопасности в Умном доме по алгоритму, при необходимости под руководством учителя.
4.5	Основы проектной деятельности	5	Конструирование и моделирование с использованием автоматизированных систем с обратной связью. Составление алгоритмов и программ по управлению беспроводными роботизированными системами. Протоколы связи. Конструирование и программирование управления модели автоматизированной самоуправляемой системы. Реализация индивидуального учебно-технического проекта.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать виды проектов; – изучать направления проектной деятельности; – изучать результаты проектной деятельности. <i>Практическая деятельность:</i> – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой с опорой на алгоритм; – конструировать простую полезную для людей самоуправляемую систему по алгоритму, при необходимости

			<p><i>Выполнение учебного проекта по темам (по выбору):</i></p> <p>Проект «Модель системы Умный дом»;</p> <p>Проект «Модель «Умная школа»;</p> <p>Проект «Модель «Умный подъезд»;</p> <p>Проект «Выращивание микрозелени, рассады»;</p> <p>Проект «Безопасность в доме»;</p> <p>Проект «Умная теплица»;</p> <p>Проект «Бизнес-план «Выращивание микрозелени»;</p> <p>Проект «Бизнес-план ИП «Установка Умного дома».</p> <p><i>Этапы работы над проектом:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определение проблемы, цели, задач;</i> – <i>обоснование проекта;</i> – <i>анализ ресурсов;</i> – <i>выполнение проекта;</i> – <i>подготовка проекта к защите;</i> – <i>оценка результатов проектной деятельности;</i> – <i>защита проекта.</i> 	<p>под руководством учителя.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать простые компьютерные программы поддержки проектной деятельности; – защищать проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
4.6	Современные профессии	2	<p>Перспективы автоматизации и роботизации: возможности и ограничения.</p> <p>Профессии в области робототехники.</p> <p>Использование цифровых технологий</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать новые профессии цифрового социума – изучать мир профессий, связанных Интернетом вещей, их

		в профессиональной деятельности. Профессии, связанные с Интернетом вещей, технологиями виртуальной реальности.	востребованность на рынке труда.
Итого по модулю		14	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

				документацию.
3.3	Основные приёмы макетирования	2	Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей. <i>Практическая работа «Редактирование чертежа модели».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> - изучать интерфейс программы; – знакомиться с инструментами программы. <i>Практическая деятельность:</i> – редактировать готовые модели в программе на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
Итого по модулю		6		
5	Модуль «Робототехника»			
5.1	Промышленные и бытовые роботы	2	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. Роботы, предназначенные для работы внутри помещений. Роботы, помогающие человеку вне дома. Инструменты программирования роботов: интегрированные среды	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать назначение промышленных роботов; – классифицировать промышленных роботов по основным параметрам по схеме/алгоритму; – изучать назначение бытовых роботов; – классифицировать по схеме/алгоритму конструкции бытовых роботов по их функциональным возможностям, приспособляемости к внешним условиям и др.; – приводить примеры интегрированных сред разработки с опорой на образец.

			разработки. <i>Практическая работа «Использование операторов ввода-вывода в визуальной среде программирования».</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – изучать (составлять) схему сборки модели роботов под руководством учителя; – строить цепочки команд с использованием операторов ввода-вывода на доступном для обучающегося уровне с опорой на образец.
5.2	Программирование управления роботизированными моделями	2	Виртуальные и реальные исполнители. Сборка робота. Подключение к контроллеру, тестирование датчиков и моторов, загрузка и выполнение программ. Языки программирования роботизированных систем. Конструирование робота. <i>Практическая работа «Составление цепочки команд».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать простые готовые программы по алгоритму; выделять этапы решения задачи с опорой на образец/под руководством учителя. <i>Практическая деятельность:</i> – осуществлять настройку простой программы для работы с конкретным контроллером под руководством учителя; – тестировать подключенные устройства с опорой на алгоритм; – загружать программу на робота под руководством учителя; – исполнять программу на роботе под руководством учителя.
5.3	Алгоритмизация и программирование	4	Реализация на визуальном языке программирования базовых понятий	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать готовые программы

	роботов		<p>и алгоритмов, необходимых для дальнейшего программирования управления роботизированных систем: Алгоритмические структуры «Цикл», «Ветвление».</p> <p><i>Практическая работа «Составление цепочки команд».</i></p> <p>Логические операторы и операторы сравнения. Применение ветвления в задачах робототехники.</p> <p><i>Практическая работа «Применение основных алгоритмических структур. Контроль движения при помощи датчиков».</i></p>	<p>по алгоритму;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выделять этапы решения задачи с опорой на алгоритм/схему; – анализировать алгоритмические структуры «Цикл», «Ветвление» под руководством учителя; – анализировать простые логические операторы и операторы сравнения под руководством учителя. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – строить простые цепочки команд, дающих нужный результат при конкретных исходных данных по алгоритму; – программировать управление собранными моделями с опорой на образец.
5.4	Программирование управления роботизированными моделями	6	<p>Генерация голосовых команд. Виды каналов связи.</p> <p><i>Практическая работа «Программирование дополнительных механизмов».</i></p> <p>Дистанционное управление. Каналы связи дистанционного управления.</p> <p>Механические и электрические каналы связи.</p> <p><i>Практическая работа «Программирование пульта</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать по алгоритму виды каналов связи; – изучать под руководством учителя способы генерации голосовых команд; – анализировать под руководством учителя каналы связи дистанционного управления; – изучать под руководством учителя способы проводного и

			<p>дистанционного управления. Дистанционное управление роботами».</p> <p>Взаимодействие нескольких роботов. Взаимодействие с помощью Wi-Fi точки доступа одного из контроллеров.</p> <p>Практическая работа «Программирование группы роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи».</p>	<p>радиоуправления;</p> <p>– изучать особенности взаимодействия нескольких роботов.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>– осуществлять управление собранными моделями, определяя системы команд, необходимых для управления, при необходимости обращаясь к помощи учителя.</p>
	Итого по модулю	14		
6	Вариативный модуль «Растениеводство»			
6.1	Технологии выращивания сельскохозяйственных культур	2	<p>Элементы технологий выращивания сельскохозяйственных культур региона. Земледелие. История земледелия. Земля как величайшая ценность человечества.</p> <p>Классификация культурных растений.</p> <p>Выращивание культурных растений в регионе.</p> <p>Практическая работа «Технологии выращивания растений в регионе».</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>– изучать традиционные и современные технологии выращивания сельскохозяйственных культур в регионе;</p> <p>– изучать культурные растения региона;</p> <p>– изучать условия и факторы выращивания культурных растений в регионе.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>- составлять по схеме/алгоритму перечень технологий выращивания растений в регионе.</p>
6.2	Полезные для человека	2	<p>Почвы, виды почв. Плодородие почв. Инструменты обработки почвы:</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>– изучать виды почв;</p>

	дикорастущие растения, их заготовка		ручные и механизированные. Сельскохозяйственная техника. <i>Практическая работа «Анализ плодородия почв региона».</i> Сбор, заготовка и хранение полезных для человека дикорастущих растений и их плодов. Соблюдение правил безопасности. Грибы. Сбор и заготовка грибов. <i>Практическая работа «Технология заготовки дикорастущих растений».</i>	– изучать состав почв; – изучать полезные дикорастущие растения региона; – изучать технологии заготовки дикорастущих растений; – изучать и различать грибы. <i>Практическая деятельность:</i> – изучать с опорой на план/алгоритм состав почв и их плодородие; – описывать по плану технологии заготовки дикорастущих растений.
6.3	Экологические проблемы региона и их решение	2	Экологические проблемы региона и их решение. <i>Групповая практическая работа по составлению и описанию экологических проблем региона, связанных с деятельностью человека.</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать экологические проблемы региона; – характеризовать с опорой на план экологические проблемы. <i>Практическая деятельность:</i> – осуществлять сбор и систематизацию информации об экологических проблемах региона и их решении под руководством учителя.
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:	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать историю животноводства региона; – изучать современные технологии выращивания животных;

			<p>помещение, оборудование, уход. <i>Практическая работа</i> «Сельскохозяйственные предприятия региона».</p> <p>Домашние животные. Животные у нас дома. Забота о домашних и бездомных животных. <i>Практическая работа</i> «Правила содержания домашних животных».</p>	<ul style="list-style-type: none"> – изучать технологии выращивания и содержания сельскохозяйственных животных региона. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять по плану правила содержания домашних животных; – составлять по плану перечень сельскохозяйственных предприятий региона.
7.2	<p>Основы проектной деятельности. Учебный групповой проект «Особенности сельского хозяйства региона»</p>	4	<p>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. <i>Практическая работа</i> «Особенности выращивания животных (на примере традиционных в регионе технологий)».</p> <p>Направления проектной деятельности: – разработка макета фермы, теплицы и др.;</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать особенности выращивания сельскохозяйственных животных (на примере региона); – анализировать по плану результаты проектной деятельности. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать по алгоритму проект в соответствии с общей схемой; – определять с опорой на алгоритм этапы проектной деятельности; – определять с опорой на алгоритм проблему, цель, ставить задачи; – анализировать по плану ресурсы; – реализовывать проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – анализировать по плану управление

			разработка цифровой модели фермы, теплицы и др.; – технологии выращивания сельскохозяйственных животных/растений региона (на примере одной культуры, животноводческого комплекса). <i>Учебный групповой проект по модулю:</i> – <i>определение этапов проекта;</i> – <i>распределение ролей и обязанностей в команде;</i> – <i>определение продукта, проблемы, цели, задач;</i> – <i>обоснование проекта;</i> – <i>анализ ресурсов;</i> – <i>выполнение проекта;</i> – <i>оценка результатов проектной деятельности;</i> – <i>защита проекта.</i>	качеством при реализации командного проекта; – использовать простые компьютерные программы поддержки проектной деятельности.
Итого по модулю			6	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ			68	

Приведён пример уменьшения часов инвариантных модулей «Робототехника» и «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» за счёт 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	5	В полном объёме	В полном объёме
2	Компьютерная графика, черчение	4	В полном объёме	В полном объёме
3	3D-моделирование, прототипирование, макетирование	7	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 объёме	В полном объёме
6	Животноводство	4	В полном объёме	В полном объёме
3	Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»			
3.1	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.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать под руководством учителя сферы применения 3D-прототипирования; – изучать под руководством учителя виды прототипов;

			<p>Графические примитивы в 3D-моделировании. Операции над примитивами.</p> <p><i>Практическая работа</i> <i>«Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей».</i></p>	<p>– изучать под руководством учителя этапы процесса прототипирования.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – анализировать по алгоритму/плану применение технологии в проектной деятельности.</p>
3.2	Прототипирование	2	<p>Виды прототипов: промышленные, архитектурные, транспортные, товарные. Создание цифровой объёмной модели. Инструменты для создания цифровой объёмной модели.</p> <p>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.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать под руководством учителя программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей; – изучать этапы процесса объёмной печати; – изучить особенности проектирования 3D-моделей; – понимать функции инструментов для создания печати 3D-моделей.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> использовать простые инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – определять проблему, цель, задачи проекта с помощью учителя; – анализировать по плану/схеме ресурсы; – определять материалы,</p>

			<p><i>материалов по выбору»:</i> – <i>определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</i> – <i>анализ ресурсов; обоснование проекта;</i> – <i>выполнение эскиза проектного изделия;</i> – <i>разработка технологической карты.</i></p>	<p>инструменты под руководством учителя; – выполнять простой эскиз изделия; – оформлять простой чертеж на доступном для обучающегося с ЗП уровне.</p>
3.3	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования	3	<p>Классификация 3D-принтеров по конструкции и по назначению. Изготовление прототипов с использованием с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравер и др.). Понятия «3D-печать», «слайсер» и др.</p> <p>3D-сканер, устройство, использование. Понятия «3D-сканирование», «режим сканирования» и др.</p> <p>Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-сканера. Загрузка моделей в слайсер. Рациональное размещение объектов на столе. Настройка режима печати. Подготовка задания. Сохранение результатов. Печать моделей.</p> <p>Основные ошибки в настройках</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать терминологию 3D-печати, 3D-сканирования; – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей; – проектировать с опорой на образец прототипы реальных объектов с помощью 3D-сканера; – понимать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей; – оценивать по плану качество изделия/прототипа; – изучать профессии, связанные с использованием прототипов; – анализировать по плану результаты проектной деятельности.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – использовать простые инструменты</p>

			<p>слайсера, влияющие на качество печати, и их устранение.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнение проекта по технологической карте; – оценка качества проектного изделия; – подготовка проекта к защите; – самоанализ результатов проектной работы; – защита проекта. 	<p>программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей на доступном для обучающегося с ЗПР уровне;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять по плану доклад к защите творческого проекта; – предъявлять проектное изделие на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – оформлять по образцу паспорт проекта; – защищать творческий проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
Итого по модулю		7		
4	Модуль «Робототехника»			
4.1	Автоматизация производства	2	<p>Автоматизация производства. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования. Обратная связь. Промышленная робототехника. Классификация промышленных роботов. Принципы работы промышленного роботоманипулятора.</p> <p><i>Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – узнавать влияние современных технологий на развитие социума; – узнавать основные принципы промышленной автоматизации; – изучать на доступном уровне промышленных роботов. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать под руководством учителя идеи проекта по робототехнике на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.

			<i>выбору). Идеи для проекта».</i>	
4.2	Беспилотные воздушные суда	2	<p>История развития беспилотного авиационного строения. Классификация беспилотных воздушных судов. Виды мультикоптеров. Применение беспилотных воздушных судов. Конструкция БВС. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при проектировании роботов.</p> <p>Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Беспроводное управление роботом.</p> <p><i>«Практическая работа «БВС в повседневной жизни. Идеи для проекта».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– узнавать перспективы развития беспилотного авиационного строения;– узнавать классифицировать БВС;– анализировать по плану/ схеме конструкции БВС;– узнавать функции и социальную значимость профессий, связанных с БВС. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения под руководством учителя.
4.3	Подводные робототехнические системы	2	<p>Необитаемые подводные аппараты. История развития подводной робототехники в России.</p> <p>Классификация необитаемых подводных аппаратов. Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– узнавать перспективы развития необитаемых подводных аппаратов;– узнавать классификацию подводных робототехнических устройств;– узнавать функции и социальную значимость профессий, связанных с

			<p>Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа</i> <i>«Использование подводных роботов.</i> <i>Идеи для проекта».</i></p>	<p>подводной робототехникой. <i>Практическая деятельность:</i> – разрабатывать идеи проекта по робототехнике на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p>
4.4	<p>Основы проектной деятельности. Проект по робототехнике</p>	3	<p>Программирование роботов в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. <i>Проект по модулю «Робототехника»:</i> – <i>определение этапов проекта;</i> – <i>распределение ролей и обязанностей в команде;</i> – <i>определение продукта, проблемы, цели, задач;</i> – <i>обоснование проекта;</i> – <i>анализ ресурсов;</i> – <i>выполнение проекта: разработка конструкции, примерный порядок сборки, конструирование, сборка робототехнической системы;</i> – <i>программирование робота, роботов;</i> – <i>тестирование робототехнической системы.</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать сферы применения робототехники; – изучать методы поиска идей для проекта; – анализировать по плану/схеме разработанную конструкцию, её соответствие поставленным задачам; – анализировать по плану/схеме разработанную программу, её соответствие поставленным задачам. <i>Практическая деятельность:</i> – выполнять проект доступном для обучающегося с ЗПР уровне, при необходимости обращаясь за помощью к учителю.</p>

4.5	Мир профессий в робототехнике. Основы проектной деятельности	1	Мир профессий в робототехнике. <i>Подготовка проекта к защите:</i> – <i>отладка роботов в соответствии с требованиями проекта;</i> – <i>оформление проектной документации;</i> – <i>подготовка проекта к защите;</i> – <i>оценка качества проектного изделия;</i> – <i>анализ результатов проектной работы;</i> – <i>защита проекта.</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать по плану/схеме результаты проектной деятельности; – узнавать функции и социальную значимость профессий, связанных с робототехникой. <i>Практическая деятельность:</i> – осуществлять по плану/схеме анализ результатов проектной деятельности; – защищать робототехнический проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
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. <i>Практическая работа «Анализ условий и факторов</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – узнавать особенности сельскохозяйственного производства региона; – изучать факторы и условия размещения агропромышленных комплексов в регионе. <i>Практическая деятельность:</i> – составлять интеллект-карту размещения современных АПК в регионе по материалам учебника и с опорой на образец.

			размещения современных АПК региона».	
5.2	Автоматизация и роботизация сельскохозяйственного производства	1	<p>Современные технологии. Анализаторы почвы с использованием спутниковой системы навигации.</p> <p>Автоматизация тепличного хозяйства. Применение роботов-манипуляторов для уборки урожая. Внесение удобрений на основе данных от азотно-спектральных датчиков.</p> <p>Определение критических точек полей с помощью спутниковых снимков. Использование БВС в сельском хозяйстве.</p> <p><i>Интеллект-карта «Генно-модифицированные растения: положительные и отрицательные аспекты».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – узнавать возможности автоматизации и роботизации сельскохозяйственного производства региона. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять интеллект-карту с опорой на образец.
5.3	Мир профессий. Сельскохозяйственные профессии	1	<p>Профессии в сельском хозяйстве: агроном, агрохимик, тракторист-машинист сельскохозяйственного производства, агроинженер и другие профессии. Использование цифровых технологий в профессиональной деятельности.</p> <p><i>Интеллект-карта «Особенности</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать региональный рынок труда; – узнавать профессии, востребованные в аграрном секторе экономики региона. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять интеллект-карту профессий в сельском хозяйстве региона по материалам учебника и с

			профессиональной деятельности в сельском хозяйстве».	опорой на образец.
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. <i>Практическая работа «Анализ функционирования животноводческих комплексов региона».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать животноводческие предприятия региона. <i>Практическая деятельность:</i> – описывать и анализировать по плану функционирование животноводческих комплексов региона на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
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. <i>Практическая работа «Искусственный интеллект и другие цифровые технологии в животноводстве».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать «цифровую ферму». <i>Практическая деятельность:</i> – составлять по алгоритму перечень цифровых технологий, используемых в животноводстве.
6.3	Мир профессий. Профессии, связанные	1	Зоотехник, зооинженер, ветеринар, оператор птицефабрики, оператор	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать профессии, связанные с

	с деятельностью животновода		животноводческих ферм и другие профессии. Использование информационных цифровых технологий в профессиональной деятельности. <i>Практическая работа «Интеллект-карта «Анализ перспективных направлений развития животноводства региона».</i>	деятельностью в животноводстве; – изучать требования к специалисту. <i>Практическая деятельность:</i> – составлять интеллект-карту по перспективным направлениям животноводства региона с опорой на образец.
	Итого по модулю	4		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68		

ПРИМЕР ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ С УЧЁТОМ ВАРИАТИВНОГО МОДУЛЯ

«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ»

Учебные часы перераспределены между модулем «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	5	В полном объёме	В полном объёме
2	Компьютерная графика, черчение	4	В полном объёме	В полном объёме
3	3D-моделирование, прототипирование, макетирование	11	В полном объёме	В полном объёме
4	Робототехника	7	Количество часов на изучение сокращено на 7 ч	Сокращено количество часов на проектную деятельность: выполнение учебного проекта перенесено в вариативный модуль
5	Автоматизированные системы	7	В полном объёме	В полном объёме
4	Модуль «Робототехника»			

4.1	Автоматизация производства	2	<p>Автоматизация производства. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования. Обратная связь. Промышленная робототехника. Классификация промышленных роботов. Принципы работы промышленного робота-манипулятора.</p> <p><i>Практическая работа</i> «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта».</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – узнавать влияние современных технологий на развитие социума; – узнавать основные принципы промышленной автоматизации; – изучать на доступном уровне промышленных роботов. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать под руководством учителя идеи проекта по робототехнике на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
4.2	Беспилотные воздушные суда	2	<p>История развития беспилотного авиационного строения. Классификация беспилотных воздушных судов. Виды мультикоптеров. Применение беспилотных воздушных судов. Конструкция беспилотного воздушного судна. Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Отладка роботизированных</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – узнавать перспективы развития беспилотного авиационного строения; – узнавать о классификации БВС; – анализировать по плану/ схеме конструкции БВС; – узнавать функции и социальную значимость профессий, связанных с БВС. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения под руководством учителя.

			<p>конструкций в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Беспроводное управление роботом. <i>«Практическая работа «БВС в повседневной жизни. Идеи для проекта».</i></p>	
4.3	Подводные робототехнические системы	2	<p>Необитаемые подводные аппараты. История развития подводной робототехники в России. Классификация обитаемых подводных аппаратов. Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой.</p> <p>Беспроводное управление роботом. <i>Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – узнавать перспективы развития обитаемых подводных аппаратов; – узнавать классификацию подводных робототехнических устройств; – узнавать функции и социальную значимость профессий, связанных с подводной робототехникой. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать идеи проекта по робототехнике на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
4.4	Мир профессий в робототехнике	1	<p>Мир профессий в робототехнике. Сферы применения робототехники. Востребованные профессии, их характеристика, требования к человеку. Учебные заведения, где можно получить профессию, связанную с робототехникой.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать функции и социальную значимость профессий, связанных с робототехникой.
Итого по модулю		7		

5	Вариативный модуль «Автоматизированные системы»			
5.1	Введение в автоматизированные системы	2	<p>Определение автоматизации, общие принципы управления технологическим процессом. Автоматизированные системы, 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.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать общие принципы управления технологическим процессом; – изучать автоматизированные системы, используемые на промышленных предприятиях региона; – изучать управляющие и управляемые системы. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять перечень и характеристику автоматизированных систем по плану; – анализировать по плану/схеме разные виды автоматизированных систем и возможность их создания в ходе проектной деятельности на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
5.2	Электрические цепи, принципы коммутации. Основные электрические	2	<p>Понятие об электрическом токе, проводники и диэлектрики. Создание электрических цепей, соединение проводников. Основные электрические устройства и</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать схемы электрических систем, их элементы; – изучать виды и функции основных электрических устройств и систем.

	устройства и системы		системы: щиты и оборудование щитов, элементы управления и сигнализации, силовое оборудование, кабеленесущие системы, провода и кабели.	<p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – создание простых электрических цепей с использованием узлов коммутации по плану/схеме; – анализ по плану и создание электрических схем с использованием основных электрических устройств на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
5.3	Основы проектной деятельности. Выполнение проекта Мир профессий	3	<p>Профессии, связанные разработкой и управлением автоматизированными системами процессами.</p> <p><i>Учебный проект по модулю «Автоматизированные системы»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – анализ результатов проектной работы; 	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать сферы применения автоматизированных систем; – анализировать по плану разработанную конструкцию, её соответствие поставленным задачам; – изучать функции и социальную значимость профессий. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – использовать простые специализированные программы для поддержки проектной деятельности на доступном для обучающегося с

			– защита проекта.	ЗПР уровне; – проектировать и конструировать и автоматизированные системы на доступном для обучающегося с ЗПР уровне; – защищать проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.
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	5	В полном объёме	В полном объёме
2	Компьютерная графика, черчение	4	В полном объёме	В полном объёме
3	3D-моделирование, прототипирование, макетирование	11	В полном объёме	В полном объёме

4	Робототехника	7	Количество часов на изучение сокращено на 7 ч	Сокращено количество часов на проектную деятельность: выполнение учебного проекта перенесено в вариативный модуль
5	Автоматизированные системы	7	В полном объёме	В полном объёме
4	Модуль «Робототехника»			
4.1	От робототехники к искусственному интеллекту	1	Робототехнические системы. Автоматизированные и роботизированные производственные линии. Искусственный интеллект. Направления развития и сферы применения искусственного интеллекта. <i>Практическая работа «Анализ направлений применения искусственного интеллекта».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать перспективы и направления развития искусственного интеллекта. <i>Практическая деятельность:</i> – приводить примеры применения искусственного интеллекта с опорой на текст учебника, конспекты.
4.2	Система «Интернетвещей»	1	История появления системы «Интернет вещей». Классификация Интернета вещей. Компоненты системы Интернет вещей. Виды датчиков. Платформа Интернета вещей. Принятие решения ручное, автоматизированное, автоматическое. <i>Практическая работа</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать работу системы Интернет вещей; – изучать виды Интернета вещей; – понимать основные компоненты системы Интернет вещей. <i>Практическая деятельность:</i> - создавать умное освещение с опорой на образец и под руководством учителя.

			«Преимущества и недостатки Интернета вещей».	
4.3	Промышленный Интернет вещей	2	<p>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.</p> <p>Интернет вещей в розничной торговле. Умный или автоматический полив растений.</p> <p>Составление алгоритмов и программ по управлению самоуправляемыми системами.</p> <p><i>Практическая работа «Система умного полива».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать перспективы интернета вещей в промышленности; – изучать систему Умныйгород; – изучать систему Интернет вещей в сельском хозяйстве. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – программировать управление простой самоуправляемой системой умного полива по алгоритму, при необходимости под руководством учителя.
4.4	Потребительский Интернет вещей	2	<p>Потребительский Интернет вещей. Применение системы Интернет вещей в быту. Умный дом, система безопасности. Носимые устройства.</p> <p><i>Практическая работа «Модель системы безопасности в Умном доме».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучать перспективы развития потребительского Интернета вещей; – изучать применение Интернета вещей в Умном доме; в сфере торговли. <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – программировать управление простой самоуправляемой системой

				безопасности в Умном доме по алгоритму, при необходимости под руководством учителя.
4.5	Современные профессии	2	Перспективы автоматизации и роботизации: возможности и ограничения. Профессии в области робототехники. Использование цифровых технологий в профессиональной деятельности. Профессии, связанные с Интернетом вещей, технологиями виртуальной реальности.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать новые профессии цифрового социума; – изучать мир профессий, связанных с Интернетом вещей, их востребованность на рынке труда.
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.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать технические средства и системы управления на примере предприятий региона. <i>Практическая деятельность:</i> – составить перечень технических средств и систем управления на основе анализа предприятий региона по плану/схеме.
5.2	Использование программируемого логического реле	2	Программируемое логическое реле в управлении и автоматизации процессов. Графический язык	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать графический язык программирования, библиотеки

	в автоматизации процессов		<p>программирования, библиотеки блоков.</p> <p><i>Практическая работа</i> «Создание простых алгоритмов и программ для управления технологическим процессом».</p>	<p>блоков;</p> <p>– изучать управление реле в автоматизации процессов.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – создавать простые алгоритмы для управления технологическим процессом на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p>
5.3	<p>Основы проектной деятельности.</p> <p>Автоматизированные системы на предприятиях региона</p>	4	<p>Автоматизированные системы на предприятиях региона.</p> <p><i>Учебный проект по модулю «Автоматизированные системы»:</i></p> <p>– определение продукта, проблемы, цели, задач;</p> <p>– обоснование проекта;</p> <p>– анализ ресурсов;</p> <p>– создание алгоритма пуска и реверса электродвигателя;</p> <p>– управление освещением в помещениях;</p> <p>– оценка качества проектного изделия;</p> <p>– отладка в соответствии с требованиями проекта;</p> <p>– оценка результатов проектной деятельности;</p> <p>– защита проекта.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать сферы применения автоматизированных систем;</p> <p>– изучать разработанную автоматизированную систему, её соответствие поставленным задачам;</p> <p>– изучать востребованность и уровень квалификации по профессиям, связанным с автоматизированными системами в регионе.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – разрабатывать проект в соответствии с общей схемой на доступном для обучающегося с ЗПР уровне;</p> <p>– использовать простые специализированные программы для поддержки проектной деятельности;</p> <p>– защищать проект на доступном для обучающегося с ЗПР уровне.</p>

Итого по модулю	7		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		