

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города  
Новосибирска  
«Лицей №22 «Надежда Сибири»  
Главный корпус на Советской: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15,  
e-mail: 1\_22@edu54.ru  
Корпус 99 на Чаплыгина: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15

<p>РАССМОТРЕНО</p> <p>на заседании инженерной кафедры</p> <p>протокол № 1 от 25.08.2025</p> <p> Кириленко К.А. ФИО руководителя кафедры</p>	<p>СОГЛАСОВАНО</p> <p>Заместитель директора</p> <p> Н.А.Данилова</p> <p>от 29.08.2025</p>
--	---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного предмета «Труд (технология)»**  
для обучающихся 5 – 9 классов

Разработчик: Сычева Л.М.  
учитель технологии вкк

Рабочая программа по учебному предмету «Труд (технология)» (предметная область «Русский язык и литература») составлена на основе Федеральной рабочей программы по труду (технологии), включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по труду, тематическое планирование.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения труда (технологии), место в структуре учебного плана, а также подходы к отбору содержания, к определению планируемых результатов.

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне основного общего образования.

Планируемые результаты освоения программы по труду (технологии) включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне основного общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Общая характеристика учебного предмета**

Программа по учебному предмету «Труд (технология)» интегрирует знания по разным учебным предметам и является одним из базовых для формирования у обучающихся функциональной грамотности, технико-технологического, проектного, креативного и критического мышления на основе практико-ориентированного обучения и системно-деятельностного подхода в реализации содержания, воспитания осознанного отношения к труду, как созидательной деятельности человека по созданию материальных и духовных ценностей.

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

Программа по учебному предмету «Труд (технология)» раскрывает содержание, адекватно отражающее смену жизненных реалий и формирование пространства профессиональной ориентации и самоопределения личности, в том числе: компьютерное черчение, промышленный дизайн, 3D-моделирование, прототипирование, технологии цифрового производства в области обработки материалов, аддитивные технологии, нанотехнологии, робототехника и системы автоматического управления; технологии электротехники, электроники и электроэнергетики, строительство, транспорт, агро- и биотехнологии, обработка пищевых продуктов.

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

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

### **Цели и задачи изучения учебного предмета.**

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

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

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

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

овладение трудовыми умениями и необходимыми технологическими знаниями по преобразованию материи, энергии и информации в соответствии с поставленными целями, исходя

из экономических, социальных, экологических, эстетических критериев, а также критериев личной и общественной безопасности;

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

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

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

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

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

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

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

Модульная программа по учебному предмету «Труд (технология)» включает обязательные для изучения инвариантные модули, реализуемые в рамках, отведенных на учебный предмет часов: модуль «Производство и технологии» (ПиТ), модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов» (ТОМиПП), модуль «Компьютерная графика. Черчение» (КГиЧ), модуль «Робототехника» (РТ), модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» (3ДМППМ). Также используются вариативные модули «Автоматизированные системы и интернет вещей» (АСиИВ), «Технопредпринимательство и экономика» (ТиЭ), «Конструирование и прототипирование» (КиП).

По запросу участников образовательного процесса:

- в 5-6 классах изучается модуль «Конструирование и прототипирование» (КиП);
- в 5-8 классах изучается модуль «Технопредпринимательство и экономика» (ТП);
- в профильных БАС классах изучаются модули «Летательная робототехника» (ЛР), «Беспилотные авиационные системы» (БАС);
- в 9х классах - «Технологический проектный практикум» (ТПП).

## ИНВАРИАНТНЫЕ МОДУЛИ ПРОГРАММЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ "ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ)"

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

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

Особенностью современной техносферы является распространение технологического подхода на когнитивную область. Объектом технологий становятся фундаментальные составляющие цифрового социума: данные, информация, знание. Трансформация данных в

информацию и информации в знание в условиях появления феномена «больших данных» является одной из значимых и востребованных в профессиональной сфере технологий.

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

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

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

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

В рамках данного модуля обучающиеся знакомятся с основными видами и областями применения графической информации, с различными типами графических изображений и их элементами, учатся применять чертёжные инструменты, читать и выполнять чертежи на бумажном носителе с соблюдением основных правил, знакомятся с инструментами и условными графическими обозначениями графических редакторов, учатся создавать с их помощью тексты и рисунки, знакомятся с видами конструкторской документации и графических моделей, овладевают навыками чтения, выполнения и оформления сборочных чертежей, ручными и автоматизированными способами подготовки чертежей, эскизов и технических рисунков деталей, осуществления расчётов по чертежам.

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

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

#### **Модуль «Робототехника»**

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

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

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

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

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

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

### **Модуль «Автоматизированные системы и интернет вещей»**

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

### **Модуль «Технопредпринимательство и Экономика»**

Основной целью освоения курса модуля ТиЭ является формирование экономической грамотности, глобальных компетенций, творческого мышления, необходимых для перехода к новым приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации.

### **Модуль «Конструирование и прототипирование»**

Модуль является пропедевтическим по отношению к модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование». Модуль в значительной мере нацелен на реализацию основного методического принципа модульного курса технологии: освоение технологии идёт неразрывно с освоением методологии познания, основой которого является моделирование. При этом связь технологии с процессом познания носит двусторонний характер: анализ модели позволяет выделить составляющие её элементы и открывает возможность использовать технологический подход при построении моделей, необходимых для познания объекта. Модуль играет важную роль в формировании знаний и умений, необходимых для проектирования и усовершенствования продуктов (предметов), освоения и создания технологий. Модуль раскрывает содержание, адекватно отражающее смену жизненных реалий и формирование пространства профессиональной ориентации и самоопределения личности, в том числе: компьютерное черчение, промышленный дизайн, 3D-моделирование, прототипирование, технологии цифрового производства в области обработки материалов. Освоение сущности и структуры технологии неразрывно связано с освоением процесса познания – построения и анализа разнообразных моделей.

### **Особенности классов.**

*5А,Б,В,Г,Д,Е,Ж,З – общеобразовательные.*

*6Б, Е – профильные медицинские.*

*6БАС – профильный класс авиаконструирования, специализированный инженерный класс.*

*6ИМ, М – профильные информационно-математические.*

*6ИТ – профильный информационно-технологический.*

*6ОМ – профильный олимпиадной математики.*

*6Э – профильный экономический.*

### **Место предмета в учебном плане лица.**

Уч.год	5-е классы	6БАС	6-е классы
2025/2026 уч.г.	2/66	2/66	2/66
2026/2027 уч.г	2/66-	2,48/82	2/66

2027/2028 уч.г.	2/66	2,52/83	2/66
2028-2029 уч.г.	2/66	1/30	1/30
2029-2030 уч.г.	1/30	-	-

<b>5-9 класс</b>	<b>5кл.</b>	<b>6кл.</b>	<b>7кл.</b>	<b>8кл.</b>	<b>9кл.</b>
<b>Труд (технология)</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>30</b>
Труд. Технологии обработки материалов и пищевых продуктов	20	24	24		
Труд. Производство и технологии	5	3	3	3	
Труд. Компьютерная графика. Черчение	7	6	6	9	
Труд. 3D-моделирование, прототипирование, макетирование			12	24	
Труд. Автоматизированные системы и интернет вещей	8	9	18	27	
Труд. Робототехника	10	9			
Труд. Конструирование и прототипирование	12	12			
Труд. Технопредпринимательство и экономика	4	3	3	3	
Технологический проектный практикум					30

<b>5-9 БАС класс</b>	<b>5кл.</b>	<b>6кл.</b>	<b>7кл.</b>	<b>8кл.</b>	<b>9кл.</b>
<b>Труд (технология)</b>	<b>71</b>	<b>66</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>30</b>
Труд. Технологии обработки материалов и пищевых продуктов	25	11	23		
Труд. Производство и технологии	4	3	3	3	
Труд. Компьютерная графика. Черчение	2	5	8	6	
Труд. 3D-моделирование, прототипирование, макетирование			10	12	
Труд. Автоматизированные системы и интернет вещей	4	10	8	21	
Труд. Робототехника					
Труд. Конструирование и прототипирование	8	8			
Труд. Технопредпринимательство и экономика	7	6	6		
Труд. Летающая робототехника	10	11	12	20	
Труд. Беспилотные авиационные системы	11	12	12	21	
Технологический проектный практикум					30

К тематическому планированию применяется модульный принцип построения образовательной программы, что позволяет выстраивать индивидуальную образовательную парадигму и обеспечивать саморазвитие при индивидуальном темпе работы с учебным материалом, контроль и самоконтроль знаний.

### **Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные**

Обучение предмету «Труд (технология)» происходит в формате УПК. УПК - учебные практические кейсы – учебный день класса (шесть уроков технологии), построенных в интерактивном формате кейс-метода. Всего 11 учебных дней. Учащиеся с эмоциональной вовлеченностью и активным участием, применяют теоретические знания по решению практических задач. Кейс - это описание конкретной ситуации или случая в какой-либо сфере: социальной, экономической, медицинской и т. д. Как правило, кейс содержит не просто описание, но и некую проблему или противоречие и строится на реальных фактах.

Обучение предмету «Труд (технология)» может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает как самостоятельное прохождение учебного материала учеником, так и с помощью сопровождения учителя. При применении ДОТ используются платформы: лицейская платформа дистанционного обучения Moodle, ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области.

При реализации рабочей программы могут быть использованы материалы для подготовки к профилям олимпиады КД НТИ и стандартов Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы».

### Информация о промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется по шести кейсам с целью проверки степени и качества усвоения материала по результатам изучения материала.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения муниципального автономного общеобразовательного учреждения города Новосибирска «Лицей № 22 «Надежда Сибири» (протокол педагогического совета №1 от 29.08.2023).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

#### Промежуточная аттестация

5 класс			
№ n/n	Название кейса	Модули, участвующие в кейсе	Описание кейса
1.	Именная (адресная) сумка для сменной обуви (изготовление сумки, установка электроники для ее обнаружения)	ТОМиПП	Разработка конструкции, построение чертежа, изготовление сумки из ткани на швейной машине, декорирование ручными стежками.
		АСиИВ	установка и программирование датчиков по обнаружению сумки.
		ТиЭ	расчет себестоимости проекта
2.	Питание и здоровье человека (обработка и приготовление блюд из круп и яиц, изготовление кухонного контейнера с автоматическим открыванием крышки)	ТОМиПП	обработка и приготовление блюд из круп и яиц, расчет себестоимости проекта
		ПиТ	знакомства с технологическими процессами, техническими системами, материалами, производством и профессиональной деятельностью. Изучение производства и техники, классификации техники, роли техники в производственной деятельности человека.
		РТ	изготовление кухонного контейнера с автоматическим открыванием крышки
3.	Охранный модуль на полигональной фигуре	КиП	разработка чертежа конструкции полигональной фигуры: построение геометрических объектов, их редактирование в компьютерной программе FreeCAD. Инструменты Sketcher. Распечатка деталей на принтере.
		ТОМиПП	изучение понятия «полигональная фигура», разработка дизайна, конструкции. Работа с ручным инструментом (вырезание из бумаги). Склеивание (сборка) полигональной фигуры.

		РТ	сборка роботов- носителей полигональной фигуры, создание и корректировка программы в среде программирования LEGO Mindstorms EV3
--	--	----	---

<i>6 класс</i>			
<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
1	Транспортер для кондитерских изделий в вагоне-ресторане (технологии приготовления разных видов теста, изготовление ленточного транспортера)	ТиЭ	изучение проекта, как формы организации деятельности. Разработка алгоритмов решения кейса для бго класса и критериев его оценки.
		ТОМиПП	обработка и технология приготовления блюд из теста
		РТ	изготовление ленточного транспортера,
2	Умный чемодан (изготовление выкройки и чертежа изделия, раскрой, сборка, программирование на движение)	ТОМиПП	разработка модели чемодана. изготовление выкройки и чертежа изделия для тканевого покрытия и основы из картона, раскрой, пошив тканевой части изделия.
		КиП	Разработка чертежа изделия в компьютерной программе: построение геометрических объектов, их редактирование в компьютерной программе FreeCAD. Инструменты Sketcher. Работа с ручным инструментом, работа на лазерном станке. Сборка изделия
		АСиИВ	изготовление и подключения данного устройства для автоматического управления его движением.
3	Вокзал будущего (макет из бумаги и компьютерная графика)	ТОМиПП	Изготовление макета из бумаги
		КГиЧ	Разработка эскиза изделие и изображение изделия в компьютерной графической программе.

<i>6 БАС класс</i>			
<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>

1	Разработка методической поддержки для создания и оценки кейсов 6 класса. (Модели и моделирование. Виды машин и механизмов. Кинематические схемы.)	ПиТ	знакомство с моделями и моделированием, видами машин и механизмов, кинематическими схемами, технологическими задачами и способами их решения. Изучение технического моделирования и конструирования. Знакомство с конструкторской документацией, перспективами развития техники и технологий, миром профессий, инженерными профессиями.
		ТиЭ	изучение проекта, как формы организации деятельности. Разработка алгоритмов решения кейса для бго класса и критериев его оценки.
2	Разговоры на кухне (кухонная мебель из проволоки, молоко и молочные продукты в питании, мучные изделия в виде самолета)	ТОМиПП	блюда из молока и молочных продуктов, мучные изделия, изготовление кухонной мебели из проволоки.
		КГиЧ	разработка эскиза изделия, построение чертежа кухонной мебели в программе FreeCAD.
3	Изготовление парашюта и катапульты (запуск с телефона)	ТОМиПП	моделирование, изготовление выкройки, раскрой и пошив парашюта; изготовление чертежа выкройки катапульты в компьютерной программе, вырезание на лазерном станке, сборка.
		АСиИВ	применения датчиков и актуаторов в катапульте. Запуск катапульты с телефона.
4	Сборка свободно летающей модели. Резиномоторный самолет	БАС	Изучение резиномоторные модели, разработка конструкции, расчеты. Сборка устройства, корректировка полетных данных
		КиП	разработка чертежа изделия в компьютерной программе FreeCAD. Работа на лазерном станке, с 3D-печатью, ручным инструментом. Изготовление модели изделия.
		АСиИВ	программирование робота, подключения данного робота в сеть через беспроводные сети Wi-Fi.
5	Робот-сортировщик	ТиЭ	расчет окупаемости проекта
		ЛР	изготовление модели робота-сортировщика,
		АСиИВ	программирование робота, подключения данного робота в сеть через беспроводные сети Wi-Fi.
		ЛР	сборка устройства в среде LEGO Mindstorms EV3
6	Воздушный кобот	БАС	создание и корректировка программы в среде программирования LEGO Mindstorms EV3
		ЛР	сборка устройства в среде LEGO Mindstorms EV3
		АСиИВ	программирование робота, подключения данного робота в сеть через беспроводные сети Wi-Fi.

<i>7 класс</i>			
<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
1	Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 7 класс. (Создание бизнеса.)	ПиТ	знакомство с созданием технологий как основной задачей современной науки, с промышленной эстетикой, дизайном, цифровизацией производства, цифровыми технологиями и способами обработки информации. С управлением технологическими процессами, производством, с современными и перспективными технологиями.
		ТиЭ	изучение проекта, как формы организации деятельности. Разработка алгоритмов решения кейса для 7го класса и критериев его оценки.
		АСиИБ	примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.
2	Возобновляемые источники энергии с накопителем (ветрогенератор)	ЗДМППМ	прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать.
		КГиЧ	разработка эскиза изделия, построение чертежа изделия в программе FreeCAD.
		АСиИБ	изготовление модели ветряной мельницы, подключения данного устройства
3	Голографическая реклама (обработка пластика)	ПиТ	изучение понятия высокотехнологичных отраслей, «Высоких технологий» двойного назначения, мира профессий, профессий, связанных с дизайном, их востребованностью на рынке труда.
		ЗДМППМ	прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать.
		КГиЧ	разработка эскиза изделия, построение чертежа изделия в программе FreeCAD.
4	Бизнес-ланч (блюда из мяса и декоративное изделие из металла, проволоки - подставка для салфеток) (брелок, брошь, подвеска - другой вариант)	ТОМиПП	обработка и приготовление блюд из мяса; разработка чертежа и изготовление подставки для салфеток из проволоки.
		ПиТ	изучение народных ремесел и промыслов России. Знакомство с технологиями многократного использования материалов, технологиями безотходного производства.
5	Семейный ужин (обработка и приготовление блюд из рыбы,	ТОМиПП	обработка и приготовление блюд из рыбы; проектирование и изготовление авторского подсвечника из проволоки.

	изготовление авторского подсвечника из проволоки)	ТиЭ	расчет амортизации изделия
6	Разработка коллекции рабочей одежды. (Создание сайта интернет-магазина, технологическая карта, )	ТОМиПП	моделирование и создание коллекции поясной и плечевой одежды; создание сайта, разработка технологической карты.
		ТиЭ	расчет налоговой нагрузки
		АСиИВ	вычисления в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем при создании коллекции рабочей одежды.

*7 БАС класс*

<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
1	Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 6 класс. Цифровизация производства. Высокотехнологичные отрасли	Пит	знакомство с созданием технологий как основной задачей современной науки, с промышленной эстетикой, дизайном, цифровизацией производства, цифровыми технологиями и способами обработки информации. С управлением технологическими процессами, производством, с современными и перспективными технологиями.
		ТиЭ	изучение проекта, как формы организации деятельности. Разработка алгоритмов решения кейса для 7го класса и критериев его оценки.
2	В гости к дракону. (Механический автоматон Дракон (из пластика, фанеры, картона на лазерном станке). Мясо и блюда из мяса)	ТОМиПП	моделирование, изготовление выкройки, раскрой и сборка дракона из фанеры. Мясо и блюда из мяса.
3	Разработка коллекции одежды. Разработка сайта для рекламы одежды (Разработка коллекции одежды из бумаги и ткани. Моделирование поясной одежды. Дизайн одежды. Разработка сайта для рекламы одежды)	ТОМиПП	моделирование и создание коллекции поясной и плечевой одежды.
		ТиЭ	расчет амортизации изделия
		АСиИВ	вычисления в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем при создании коллекции рабочей одежды.
4	БПЛА. Аэродинамика. (Изучение основ аэродинамики, виды многороторных систем и принципы работы. Сборка многороторной системы)	ЗДМПП	прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать.
		КГиЧ	разработка эскиза изделия, построение чертежа кухонной мебели в программе FreeCAD.

5	Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса. (разработка конструкции, изготовление деталей, разработка программного кода для мониторинга и оперативного поиска очагов возгорания в автономном режиме)	3DМПМ	прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать.
		ТиЭ	расчет налоговой нагрузки
		БАС	сборка устройства в LEGO Mindstorms EV3
6	Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса (завершение сборки конструкции, испытание, отладка)	АСиИВ	создание и корректировка программы с датчиками температуры и открывания клапана
		ЛР	создание и корректировка программы в среде программирования LEGO Mindstorms EV3

<i>8 класс</i>			
<i>№ п/п</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
1	Маска-шлем	ТиЭ, КГиЧ, 3DМПМ	Целевая аудитория b2b. SWOT-анализ. Маркетинговое планирование Техника безопасности. Цели, задачи кейса. Историческое исследование. Разработка эскизов изделия. Обоснование выбора изделия, описание модели, преимущества. Изготовление прототипа из бумаги. Создание полигональной фигуры из бумажной модели. Выполнение чертежей деталей. Построение чертежа изделия в программе FreeCAD. Раскрой деталей. Начало сборки изделия. Подключение двух датчиков газа и фоторезистора и двух исполнительных устройств (сервомотор и пьезоэлемент). Подключения данного устройства в сеть через беспроводные сети Wi-Fi. Фильтрация различных сигналов датчиков. прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать.
2		ТиЭ, АСиИВ, 3DМПМ	Разработка дизайна внешнего вида изделия. прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Внешняя отделка изделия. Разработка конструкции для установки элементов электроники. Установка электроники на маску. Испытание изделия. Устранение возникших неполадок. Защита кейса.

3	Беспилотный автомобиль	ПиТ, КГиЧ, 3DMPM	<p>маркетинговое планирование и финансовые показатели, знакомство с рынком труда, его функциями, трудовыми ресурсами, миром профессий, профессиями, квалификацией и компетенцией. С выбором профессии в зависимости от интересов и способностей человека, профессиональным самоопределением.</p> <p>разработка эскиза изделия, построение чертежа изделия в программе FreeCAD.</p> <p>Раскрой деталей. Окончание сборки изделия. Разработка конструкции внешних и внутренних специфичных приспособлений для данного изделия (грузоподъемник, вилы для погрузчика и т.д.). Прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Сборка схемы для сервомоторов. Сборка конструкции в единое целое. Проведение тестирования работоспособности</p>
4		ТиЭ, АСиИВ, 3DMPM	<p>Разработка дизайна внешнего вида изделия. Прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Внешняя отделка изделия. Разработка конструкции для установки элементов электроники. подключения данного устройства в сеть через беспроводные сети Wi-Fi. Управление групповым взаимодействием роботов. Испытание изделия. Устранение возникших неполадок. Защита кейса.</p>
5	Мини-дрон	ТиЭ, АСиИВ, КГиЧ	<p>Концепция маркетинг - микс (4P, 5P, 7P). Бизнес план.</p> <p>Техника безопасности. Цели, задачи кейса. Историческое исследование. Разработка эскизов изделия. Обоснование выбора изделия, описание модели, преимущества. Изготовление прототипа из бумаги. Выполнение чертежей деталей. Построение чертежа изделия в программе FreeCAD.</p>
6		ТиЭ, АСиИВ, 3DMPM	<p>Разработка дизайна внешнего вида изделия. Прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Подключение данного изделия в сеть через беспроводные сети Wi-Fi. Управление дроном.</p> <p>Внешняя отделка изделия. Испытание изделия. Устранение возникших неполадок. Защита кейса.</p>

*8 БАС класс*

<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
------------------	-----------------------	--	-------------------------

1	Разработка алгоритмов решения кейсов и критериев их оценки. 8 класс. Управление инновациями и бизнес-проекты	ТиЭ, КГиЧ,	Целевая аудитория b2b. SWOT-анализ. Маркетинговое планирование, финансовые показатели, знакомство с рынком труда, его функциями, трудовыми ресурсами, миром профессий, профессиями, квалификацией и компетенцией. С выбором профессии в зависимости от интересов и способностей человека, профессиональным самоопределением. Концепция маркетинг - микс (4P, 5P, 7P). Бизнес план. Изготовление буклета по теме проекта.
2	Эксплуатация беспилотных авиационных систем	ЛР	Теория конкурсных заданий, практика конкурсных заданий по эксплуатации БПЛА
3	Беспилотный автомобиль	3DMPM, АСиИВ	Построение чертежа изделия в программе FreeCAD. Раскрой деталей. Прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Окончание сборки изделия. Разработка конструкции внешних и внутренних специфичных приспособлений для данного изделия (грузоподъемник, вилы для погрузчика и т.д.). Сборка схемы для сервомоторов. Сборка конструкции в единое целое. Проведение тестирования работоспособности
4		ТиЭ, АСиИВ, 3DMPM	Разработка дизайна внешнего вида изделия. Прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Внешняя отделка изделия. Разработка конструкции для установки элементов электроники. подключения данного устройства в сеть через беспроводные сети Wi-Fi. Управление групповым взаимодействием роботов. Испытание изделия. Устранение возникших неполадок. Защита кейса.
5	Квадрокоптер	АСиИВ, 3DMPM	Техника безопасности. Цели, задачи кейса. Историческое исследование. Разработка эскизов изделия. Обоснование выбора изделия, описание модели, преимущества. Изготовление прототипа из бумаги. Выполнение чертежей деталей. Разработка электронной составляющей
6		БАС, АСиИВ	Окончание сборки изделия. Сборка конструкции в единое целое. Проведение тестирования работоспособности

<i>9 класс</i>		
<i>№ n/n</i>	<i>Название работы</i>	<i>Примечание</i>

1	Проект (индивидуальный или коллективный) по выбору учащихся	Защиту проекта принимает весь коллектив учителей
---	---	--

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ТРУД «ТЕХНОЛОГИЯ»

*В соответствии с запросом участников образовательного процесса и учебной программой лица:*

- модуль «Автоматизированные системы» дополнен и переименован в «Автоматизированные системы и интернет вещей», проводится с 5 по 8 класс;
- темы пятого класса модуля «Робототехника» изучаются в 1-4 классах и повторяются в пятом классе. Темы шестого класса изучаются в пятом классе. Темы седьмого класса изучаются в шестом классе. Темы восьмого класса изучаются в восьмом классе в модуле «Автоматизированные системы и интернет вещей». Темы девятого класса изучаются в модуле «Автоматизированные системы и интернет вещей» в 5- 8 классах;
- модуль «Конструирование и прототипирование» проводится в 5-6 классах. Далее заменяется модулем «3D-моделирование, прототипирование, макетирование», в котором изучаемый материал сложнее и изучается более углубленно;
- Модуль «Технопредпринимательство и экономика» изучается в 5-8 классах.

### ИНВАРИАНТНЫЕ МОДУЛИ

#### Модуль «Производство и технологии»

##### 5 класс

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

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

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

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

##### 6 класс

Модели и моделирование.

Виды машин и механизмов. Кинематические схемы.

Технологические задачи и способы их решения.

Техническое моделирование и конструирование. Конструкторская документация.

Перспективы развития техники и технологий.

Мир профессий. Инженерные профессии.

##### 7 класс

Создание технологий как основная задача современной науки.

Промышленная эстетика. Дизайн.

Народные ремёсла. Народные ремёсла и промыслы России.

Цифровизация производства. Цифровые технологии и способы обработки информации.

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

Понятие высокотехнологичных отраслей. «Высокие технологии» двойного назначения.

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

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

### **8 класс**

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

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

Рынок труда. Функции рынка труда. Трудовые ресурсы.

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

В восьмом классе изучаются темы **9го класса**:

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

Внутренняя и внешняя среда предпринимательства. Базовые составляющие внутренней среды.

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

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

Мир профессий. Выбор профессии.

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

#### **5 класс**

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

Основы графической грамоты. Графические материалы и инструменты.

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

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

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

Чтение чертежа.

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

#### **6 класс**

Создание проектной документации.

Основы выполнения чертежей с использованием чертёжных инструментов и приспособлений.

Стандарты оформления.

Понятие о графическом редакторе, компьютерной графике.

Инструменты графического редактора. Создание эскиза в графическом редакторе.

Инструменты для создания и редактирования текста в графическом редакторе.

Создание печатной продукции в графическом редакторе.

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

#### **7 класс**

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

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

Понятие графической модели.

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

Математические, физические и информационные модели.

Графические модели. Виды графических моделей.

Количественная и качественная оценка модели.

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

## **8 класс**

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

Создание документов, виды документов. Основная надпись.

Геометрические примитивы.

Создание, редактирование и трансформация графических объектов.

Сложные 3D-модели и сборочные чертежи.

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

План создания 3D-модели.

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

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

В восьмом классе изучаются темы **9го класса данного модуля:**

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

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

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

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

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

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

### **7 класс**

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

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

Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ.

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

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

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

## **8 класс**

3D-моделирование как технология создания визуальных моделей.

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

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

Понятие «прототипирование». Создание цифровой объёмной модели.

Инструменты для создания цифровой объёмной модели.

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

В восьмом классе так же изучаются темы **9го класса данного модуля:**

Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка.

Понятие «аддитивные технологии».

Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры.

Области применения трёхмерной печати. Сырьё для трёхмерной печати.

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

Подготовка к печати. Печать 3D-модели.

Профессии, связанные с 3D-печатью.

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

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

### **5 класс**

Технологии обработки конструкционных материалов.

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

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

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

Ручной и электрифицированный инструмент для обработки древесины.

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

Народные промыслы по обработке древесины.

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

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

Технологии обработки пищевых продуктов.

Общие сведения о питании и технологиях приготовления пищи.

Рациональное, здоровое питание, режим питания, пищевая пирамида.

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

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

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

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

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

Групповой проект по теме «Питание и здоровье человека».

Технологии обработки текстильных материалов.

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

Современные технологии производства тканей с разными свойствами.

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

Основы технологии изготовления изделий из текстильных материалов.

Последовательность изготовления швейного изделия. Контроль качества готового изделия.

Устройство швейной машины: виды приводов швейной машины, регуляторы.

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

Мир профессий. Профессии, связанные со швейным производством.

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

Чертёж выкроек проектного швейного изделия (например, мешок для сменной обуви, прихватка, лоскутное шитьё).

Выполнение технологических операций по пошиву проектного изделия, отделке изделия.

Оценка качества изготовления проектного швейного изделия.

## **6 класс**

Технологии обработки конструкционных материалов.

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

Народные промыслы по обработке металла.

Способы обработки тонколистового металла.

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

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

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

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

Выполнение проектного изделия по технологической карте.

Потребительские и технические требования к качеству готового изделия.

Оценка качества проектного изделия из тонколистового металла.

Технологии обработки пищевых продуктов.

Молоко и молочные продукты в питании. Пищевая ценность молока и молочных продуктов.

Технологии приготовления блюд из молока и молочных продуктов.

Определение качества молочных продуктов, правила хранения продуктов.

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

Мир профессий. Профессии, связанные с пищевым производством.

Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов».

Технологии обработки текстильных материалов.

Современные текстильные материалы, получение и свойства.

Сравнение свойств тканей, выбор ткани с учётом эксплуатации изделия.

Одежда, виды одежды. Мода и стиль.

Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды.

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

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

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

Оценка качества изготовления проектного швейного изделия.

## **7 класс**

Технологии обработки конструкционных материалов.

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

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

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

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

Технологии обработки пищевых продуктов.

Рыба, морепродукты в питании человека. Пищевая ценность рыбы и морепродуктов. Виды промысловых рыб. Охлаждённая, мороженая рыба. Механическая обработка рыбы. Показатели свежести рыбы. Кулинарная разделка рыбы. Виды тепловой обработки рыбы. Требования к качеству рыбных блюд. Рыбные консервы.

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

Блюда национальной кухни из мяса, рыбы.

Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов».

Мир профессий. Профессии, связанные с общественным питанием.

Технологии обработки текстильных материалов.

Конструирование одежды. Плечевая и поясная одежда.

Чертёж выкроек швейного изделия.

Моделирование поясной и плечевой одежды.

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

Оценка качества изготовления швейного изделия.

Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды.

## **Модуль «Робототехника»**

### **5 класс**

*Повторение:* Автоматизация и роботизация. Принципы работы робота.

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

Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции.

Робототехнический конструктор и комплектующие.

Чтение схем. Сборка роботизированной конструкции по готовой схеме.

Базовые принципы программирования.

Визуальный язык для программирования простых робототехнических систем.

Мир профессий. Профессии в области робототехники.

В пятом классе изучаются темы **бго класса данного модуля:**

Мобильная робототехника. Организация перемещения робототехнических устройств.

Транспортные роботы. Назначение, особенности.

Знакомство с контроллером, моторами, датчиками.  
Сборка мобильного робота.  
Принципы программирования мобильных роботов.  
Изучение интерфейса визуального языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.  
Мир профессий. Профессии в области робототехники.  
Учебный проект по робототехнике.

#### **6 класс**

В шестом классе изучаются темы **7го класса данного модуля:**

Промышленные и бытовые роботы, их классификация, назначение, использование.  
Беспилотные автоматизированные системы, их виды, назначение.  
Программирование контроллера, в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов.  
Реализация алгоритмов управления отдельными компонентами и роботизированными системами.  
Анализ и проверка на работоспособность, усовершенствование конструкции робота.  
Мир профессий. Профессии в области робототехники.  
Учебный проект по робототехнике.

**В 7, 8, 9 классах нет в учебной программе робототехники.**

#### **8 класс**

Темы **8го класса изучаются в 8ом классе в модуле АСиИВ:**

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

**Темы 9го класса изучаются в 8ом классе в модуле АСиИВ:**

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

## ВАРИАТИВНЫЕ МОДУЛИ

### Модуль «Автоматизированные системы и интернет вещей»

#### 5 класс

Техника безопасности.

Робототехнические и автоматизированные системы.

Система интернет вещей. Промышленный интернет вещей. Потребительский интернет вещей. Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".

Перспективы развития робототехнических систем. Автоматизированные и роботизированные производственные линии.

Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами. Технология машинного зрения. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы.

Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino

Мир профессий. Профессии в области ИВ.

#### 6 класс

Техника безопасности.

Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами. Технология машинного зрения. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы

Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.

Сетевые технологии и "Интернет Вещей". Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi.

Модели и моделирование. Виды машин и механизмов. Кинематические схемы

Умный чемодан (изготовление выкройки и чертежа изделия, раскрой, сборка, программирование на движение)

Система раннего обнаружения препятствия

Мехатроника. Перетягивание каната (новый вид спорта, датчик мышц, изготовление из фанеры корпуса игры)

Мир профессий. Профессии в области ИВ.

#### 7 класс

Техника безопасности.

Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем

Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в

обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Разработка группового проекта. Проектирование и разработка мобильного приложения для создания «интернет вещей» под решение конкретных задач. Проектирование, конструирование деталей, устройств для «умного дома». Программирование «интернет вещей». Тестирование готового продукта. Технологическая карта или инструкция по эксплуатации готового продукта

Цифровизация производства. Высокотехнологичные отрасли

Управление освещением в помещениях.

Сити-ферма. Гидропоника

Возобновляемые источники энергии с накопителем

Мини-культиватор

Голографическая реклама

Пожарная сигнализация

Разработка коллекции одежды. Создание сайта

Мир профессий. Профессии в области ИВ.

## **8 класс**

Техника безопасности.

Введение в автоматизированные системы.

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

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

Виды автоматизированных систем, их применение на производстве.

Элементная база автоматизированных систем.

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

Управление техническими системами.

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

Технические средства и системы управления. Программируемое логическое реле в управлении и автоматизации процессов. Графический язык программирования, библиотеки блоков. Создание простых алгоритмов и программ для управления технологическим процессом. Создание алгоритма пуска и реверса электродвигателя. Контактные и емкостные датчики влажности. Создание интерфейса автоматического управления с телефона - Элементы ввода и формы в HTML, передача параметров в GET и POST запросах, анализ параметров на микроконтроллере на языке Wiring и их использование в программе.

Автоматизация управления - Измерение расстояния времяпролетным ультразвуковым датчиком, управление электродвигателями через аппаратный драйвер, алгоритмы регуляторов и обхода препятствий.

Создание интерфейса управления машиной - Вытесняющая многопоточность на микроконтроллерах, параллельное выполнение задач управления движением, обработки запросов WEB-интерфейса

Шум при получении информации об окружающей среде с помощью датчиков. Простейшие алгоритмы фильтрации сигналов.

Фильтрация сигнала датчика освещенности. Взаимосвязь качества фильтрации и времени запаздывания фильтрованного сигнала.

Фильтрация сигнала ультразвукового датчика расстояния. Последовательное применение нескольких алгоритмов фильтрации.

Автоматическое регулирование. Развитие регуляторов от механических до цифровых систем. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Простейшие алгоритмы реализации пропорционального, интегрального, дифференциального звеньев.

Удержание дистанции до препятствия на основе показаний ультразвукового дальномера с использованием программного ПИД регулятора. Пропорциональное звено, устойчивость, подбор коэффициентов.

Удержание дистанции до препятствия на основе показаний ультразвукового дальномера с использованием программного ПИД регулятора. Интегральное звено, устойчивость, подбор коэффициентов, ограничение накопления интегрального сигнала рассогласования.

Удержание дистанции до препятствия на основе показаний ультразвукового дальномера с использованием программного ПИД регулятора. Дифференциальное звено, устойчивость, подбор коэффициентов, влияние шумов и борьба с ними.

Движение по линии с обходом препятствий. ПИД-регулятор на основе разности сигналов датчиков отраженного света

Движение по линии с обходом препятствий. Обход препятствия, поиск линии и возврат на нее.  
Управление инновациями и бизнес-проекты

## **Модуль «Технопредпринимательство и экономика»**

### **5 класс**

Расчет себестоимости проекта

Расчет затрат на проект

Экономическое обоснование социального проекта

### **6 класс**

Расчет окупаемости товара

Разработка бюджета рекламной кампании

Экономическая эффективность проекта

### **7 класс**

Расчет амортизации изделия

Расчет налоговой нагрузки

Бизнес модель

Создание сайта для проекта

### **8 класс**

Целевая аудитория b2b

SWOT-анализ

Маркетинговое планирование

Финансовые показатели

Концепция маркетинг - микс (4P, 5P, 7P)

Бизнес план

## **Модуль «Конструирование и прототипирование»**

### **5 класс**

Введение. Техника безопасности.

Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования. *(содержание учебного модуля «3D моделирование, прототипирование и макетирование» за 7 класс)*

Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Выполнение развёртки, сборка деталей макета. Разработка графической документации. *(содержание учебного модуля «3D моделирование, прототипирование и макетирование» за 7 класс)*

Разработка графической документации. *(содержание учебного модуля «3D моделирование, прототипирование и макетирование» за 7 класс)*

Линии чертежа в компьютерных программах. ГОСТ.

Практическое компьютерное черчение.

Интерфейс системы FreeCAD. Операции построения и редактирования.

Интерфейс системы FreeCAD. Построение геометрических объектов.

Знакомство с верстаком Sketcher. Инструменты Sketcher. Работа с линиями. Вставка размеров.

Инструменты Sketcher. Работа с окружностью.

Инструменты Sketcher. Работа с B-сплайн.

Инструменты многоугольники.

Экспорт в формат для лазерного станка.

Практическое компьютерное черчение в программе САПР Грация. Интерфейс программы. Инструменты, возможности

## **6 класс**

Введение. Техника безопасности. Виды на чертеже (на бумажном носителе).

Материалы и инструменты для макетирования из картона. Выполнение развёртки, сборка деталей макета.

Построение чертежа изделия в компьютерной программе. Экспорт чертежа в формат dxf для лазерного станка. Работа на лазерном станке. Сборка изделия.

Интерфейс системы FreeCAD. Построение геометрических объектов.

Знакомство с верстаком Part. Инструменты Part. Работа с геометрическими телами.

Объединение геометрических тел. Сохранение в разных форматах.

Линии, разрезы и сечения.

Создание объекта из геометрических тел.

Оформление чертежей по ЕСКД в FreeCAD. Подготовка 3D модели и чертежного листа.

## **Модуль «Беспилотные авиационные системы»**

### **5 класс**

Введение. Техника безопасности.

Правовые основы. Правила безопасности и эксплуатации БПЛА. Профессии и технологии будущего (авиационные информационные технологии). Интенсив на командообразование.

Основные виды БПЛА и сферы их использования. Лучшие пилоты в мире fpv дронов. Российская универсальная классификация БПЛА. Классификация БПЛА по конструкции: БПЛА самолетного типа, мультироторные БПЛА, БПЛА Аэростатического типа, беспилотные конвертопланы и гибридные модели.

Устройство и принцип резиномоторных макетов самолета.

Различные виды авиасимуляторов и их применение (DCL – The Game. Liftoff. FPV Freerider.

Подключение аппаратуры и калибровка стиков в авиасимуляторе.

Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Классификация БПЛА по летным характеристикам.

Рамы и защитные конструкции. Конструкция рамы. Форма рамы. Материал для рамы. Размер рамы. Защитные конструкции: дуговая защита, корпусная защита, сферическая защита, клетка. Подвес и крепления

### **6 класс**

Аэродинамика. Винтомоторная группа

Основные задачи, выполняемые полетным контроллером. Инерциальный измерительный блок.

Конфигураторы, используемые для прошивки и гибкой настройки мультикоптера

Резиномоторные модели

Виды аккумуляторов. Выбор аккумуляторов для квадрокоптера. Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием.

Нахождение емкости и напряжения аккумулятора.

Аппаратура радиоуправления: общее устройство. Принцип работы радиоаппаратуры. Передатчик. Приемник.

Принципы управления мультироторными системами.

Техника безопасности при работе с мультироторными системами.

Типы полезной нагрузки, дополнительное оборудование.

Техника безопасности при эксплуатации БАС.

Законодательство в области регулирования воздушного движения. Безопасность полетов и человеческий фактор.

Погодные условия для полета БПЛА.

### **7 класс**

Схемы летательных аппаратов (БПЛА). Основы аэродинамики, принцип работы воздушного винта.

Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных компонентов мультироторных систем.

Правила настройки и калибровки БПЛА. Техника безопасности при полете БПЛА - первый полет.

Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса. Сборка конструкции. Отладка. Предполетная подготовка коптера в помещении. Обеспечение безопасности при подготовке к взлёту. Подготовка зоны полётов. Испытание.

### **8 класс**

Код для автономного полета квадрокоптера.

Знакомство с симулятором Gazebo. Работа в симуляторе Gazebo

Раскрой деталей. Печать деталей на 3D принтере. Окончание сборки изделия. Сборка конструкции в единое целое. Проведение тестирования работоспособности

## **Модуль «Летательная робототехника»**

### **5 класс**

Мобильная робототехника. Организация перемещения робототехнических устройств. Транспортные роботы. Назначение, особенности.

Основы программирования робота для движения по линии, с использованием различных видов регулирования.

Датчик наклона в летательных аппаратах. Датчик наклона и его использование в Лего Wedo.

Гироскоп. Его устройство, использование

Проект «Мини-вертолет». Разработка конструкции. Изготовление деталей, сборка, испытание, отладка.

### **6 класс**

Подвесной самолет (Самолет на веревке, летающий по кругу). Разработка конструкции, сборка.

Проект «Технолеталка "Самолет"». Изготовление деталей, пайка, сборка, запуск конструкции, устранение неисправностей.

НЛЮ. Разработка конструкции, изготовление деталей, сборка изделия, испытание, отладка. Программирование: работа со светодиодной лентой, лазерным дальномером.

LEGO - EV3. Событие, ожидание, цикл с условием, связка ожиданий. Датчики цвета. Захват и перенос груза. Настройка и калибровка захвата.

LEGO - EV3. Программирование контроллера в среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. Реализация алгоритмов управления отдельными компонентами и роботизированными системами. Алгоритмы движения по линии с перекрестками, объезд препятствий. Остановка перед препятствием. Захват, перенос и сброс груза.

Кобот (также известен как коллаборативный робот).

Сферы применения коботов:

- Сортировка деталей
- Литьё
- Работа со станками ЧПУ.
- Раскладка и упаковка деталей.
- Контроль качества продукции
- Полировка изделий.
- Выполнение сварочных работ.
- Сборка. Тестирование. Программирование. Настройка параметров копитера. Запись

образа ОС. Работа с командной строкой Raspberry и ssh клиентом.

Управление с помощью функции удаленного управления в программном обеспечении NXT 2.0, или программами с сотового телефона.

### **7 класс**

Выполнение проектов:

Платформа Arduino. Разработка конструкции. Изготовление деталей.

Сборка схемы конструкции. Основы электричества. Светодиоды.

**ИК-приемник и ИК-передатчик.** Язык программирования Python. Написание кодов, программирование.

Температурный датчик. Датчик дыма.

Завершение сборки. Программирование. Испытание. Отладка.

### **8 класс**

Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Рой дронов.

Машинное зрение.

Проект «Квадрокоптер». Электронная составляющая. Использование блютуз-модуля.  
Программирование.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения программы по учебному предмету «Труд (технология)» на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

**1) патриотического воспитания:**

проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии; ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных;

**2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

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

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

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

**3) эстетического воспитания:**

восприятие эстетических качеств предметов труда;

умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов;

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

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

**4) ценности научного познания и практической деятельности:**

осознание ценности науки как фундамента технологий;

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

**5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

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

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

**6) трудового воспитания:**

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

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

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

умение ориентироваться в мире современных профессий;

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

ориентация на достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности;

**7) экологического воспитания:**

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

осознание пределов преобразовательной деятельности человека.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

### Познавательные универсальные учебные действия

#### Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов; устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения;

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

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

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

#### Базовые проектные действия:

выявлять проблемы, связанные с ними цели, задачи деятельности;

осуществлять планирование проектной деятельности;

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

осуществлять самооценку процесса и результата проектной деятельности, взаимооценку.

#### Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации;

оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации;

опытным путём изучать свойства различных материалов;

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

строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов;

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

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

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

#### Работа с информацией:

выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи;

понимать различие между данными, информацией и знаниями;

владеть начальными навыками работы с «большими данными»;

владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

### Регулятивные универсальные учебные действия

#### Самоорганизация:

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

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

делать выбор и брать ответственность за решение.

#### **Самоконтроль (рефлексия) :**

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов преобразовательной деятельности;

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

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

#### **Умение принятия себя и других:**

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

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

##### **Общение:**

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

в рамках публичного представления результатов проектной деятельности;

в ходе совместного решения задачи с использованием облачных сервисов;

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

##### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;

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

уметь адекватно интерпретировать высказывания собеседника – участника совместной деятельности;

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

уметь распознавать некорректную аргументацию.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Для **всех модулей** обязательные предметные результаты:

организовывать рабочее место в соответствии с изучаемой технологией;

соблюдать правила безопасного использования ручных и электрифицированных инструментов и оборудования;

грамотно и осознанно выполнять технологические операции в соответствии с изучаемой технологией.

#### **Предметные результаты освоения содержания модуля «Производство и технологии»**

К концу обучения в **5 классе:**

называть и характеризовать технологии;

называть и характеризовать потребности человека;

классифицировать технику, описывать назначение техники;  
объяснять понятия «техника», «машина», «механизм», характеризовать простые механизмы и узнавать их в конструкциях и разнообразных моделях окружающего предметного мира;  
использовать метод учебного проектирования, выполнять учебные проекты;  
назвать и характеризовать профессии, связанные с миром техники и технологий.

**К концу обучения в 6 классе:**

называть и характеризовать машины и механизмы;  
характеризовать предметы труда в различных видах материального производства;  
характеризовать профессии, связанные с инженерной и изобретательской деятельностью.

**К концу обучения в 7 классе:**

приводить примеры развития технологий;  
называть и характеризовать народные промыслы и ремёсла России;  
оценивать области применения технологий, понимать их возможности и ограничения;  
оценивать условия и риски применимости технологий с позиций экологических последствий;  
выявлять экологические проблемы;  
характеризовать профессии, связанные со сферой дизайна.

**К концу обучения в 8 классе:**

характеризовать общие принципы управления;  
анализировать возможности и сферу применения современных технологий;  
характеризовать направления развития и особенности перспективных технологий;  
предлагать предпринимательские идеи, обосновывать их решение;  
определять проблему, анализировать потребности в продукте;  
овладеть методами учебной, исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, проектирования, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий;

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

**К концу обучения в 9 классе (данный материал изучается в 8 классе):**

характеризовать культуру предпринимательства, виды предпринимательской деятельности;  
создавать модели экономической деятельности;  
разрабатывать бизнес-проект;  
оценивать эффективность предпринимательской деятельности;  
планировать своё профессиональное образование и профессиональную карьеру.

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

**К концу обучения в 5 классе:**

называть виды и области применения графической информации;  
называть типы графических изображений (рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и другие);  
называть основные элементы графических изображений (точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки);  
называть и применять чертёжные инструменты;  
читать и выполнять чертежи на листе А4 (рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров);

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

**К концу обучения в 6 классе:**

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

знать и использовать для выполнения чертежей инструменты графического редактора;

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

создавать тексты, рисунки в графическом редакторе;

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

**К концу обучения в 7 классе:**

называть виды конструкторской документации;

называть и характеризовать виды графических моделей;

выполнять и оформлять сборочный чертёж;

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

владеть автоматизированными способами вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков;

уметь читать чертежи деталей и осуществлять расчёты по чертежам;

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

**К концу обучения в 8 классе:**

использовать программное обеспечение для создания проектной документации;

создавать различные виды документов;

владеть способами создания, редактирования и трансформации графических объектов;

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

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

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

**К концу обучения в 9 классе (данный материал изучается в 8 классе):**

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

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

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

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

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

**К концу обучения в 7 классе:**

называть виды, свойства и назначение моделей;

называть виды макетов и их назначение;

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

выполнять развёртку и соединять фрагменты макета;

выполнять сборку деталей макета;

разрабатывать графическую документацию;

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

**К концу обучения в 8 классе:**

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

создавать 3D-модели, используя программное обеспечение;

устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования;

проводить анализ и модернизацию компьютерной модели;

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

модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей;

презентовать изделие;

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

**К концу обучения в 9 классе (*данный материал изучается в 8 классе*):**

использовать редактор компьютерного трёхмерного проектирования для создания моделей сложных объектов;

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

называть и выполнять этапы аддитивного производства;

модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей;

называть области применения 3D-моделирования;

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

### **Предметные результаты освоения содержания модуля «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»**

**К концу обучения в 5 классе:**

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

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

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

называть народные промыслы по обработке древесины;

характеризовать свойства конструкционных материалов;

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

называть и характеризовать виды древесины, пиломатериалов;

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

исследовать, анализировать и сравнивать свойства древесины разных пород деревьев;

знать и называть пищевую ценность яиц, круп, овощей;

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

называть и выполнять технологии первичной обработки овощей, круп;

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

называть виды планировки кухни; способы рационального размещения мебели;

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

анализировать и сравнивать свойства текстильных материалов;

выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения швейных работ;

использовать ручные инструменты для выполнения швейных работ;

подготавливать швейную машину к работе с учётом безопасных правил её эксплуатации,

выполнять простые операции машинной обработки (машинные строчки);

выполнять последовательность изготовления швейных изделий, осуществлять контроль качества;

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

**К концу обучения в 6 классе:**

характеризовать свойства конструкционных материалов;

называть народные промыслы по обработке металла;

называть и характеризовать виды металлов и их сплавов;

исследовать, анализировать и сравнивать свойства металлов и их сплавов;

классифицировать и характеризовать инструменты, приспособления и технологическое оборудование;

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

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

обрабатывать металлы и их сплавы слесарным инструментом;

знать и называть пищевую ценность молока и молочных продуктов;

определять качество молочных продуктов, называть правила хранения продуктов;

называть и выполнять технологии приготовления блюд из молока и молочных продуктов;

называть виды теста, технологии приготовления разных видов теста;

называть национальные блюда из разных видов теста;

называть виды одежды, характеризовать стили одежды;

характеризовать современные текстильные материалы, их получение и свойства;

выбирать текстильные материалы для изделий с учётом их свойств;

самостоятельно выполнять чертёж выкроек швейного изделия;

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

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

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

**К концу обучения в 7 классе:**

исследовать и анализировать свойства конструкционных материалов;

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

применять технологии механической обработки конструкционных материалов;

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

выполнять художественное оформление изделий;

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

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

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

знать и называть пищевую ценность рыбы, морепродуктов продуктов; определять качество рыбы;

знать и называть пищевую ценность мяса животных, мяса птицы, определять качество;

называть и выполнять технологии приготовления блюд из рыбы,

характеризовать технологии приготовления из мяса животных, мяса птицы;

называть блюда национальной кухни из рыбы, мяса;

характеризовать конструкционные особенности костюма;

выбирать текстильные материалы для изделий с учётом их свойств;

самостоятельно выполнять чертёж выкроек швейного изделия;

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

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

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

#### **К концу обучения в 5 классе:**

классифицировать и характеризовать роботов по видам и назначению;

знать основные законы робототехники;

называть и характеризовать назначение деталей робототехнического конструктора;

характеризовать составные части роботов, датчики в современных робототехнических системах;

получить опыт моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;

применять навыки моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;

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

характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой.

#### **К концу обучения в 6 классе (данный материал изучается в 5 классе):**

называть виды транспортных роботов, описывать их назначение;

конструировать мобильного робота по схеме; усовершенствовать конструкцию;

программировать мобильного робота;

управлять мобильными роботами в компьютерно-управляемых средах;

называть и характеризовать датчики, использованные при проектировании мобильного робота;

уметь осуществлять робототехнические проекты;

презентовать изделие;

характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой.

**К концу обучения в 6 классе:**

называть виды транспортных роботов, описывать их назначение;

конструировать мобильного робота по схеме; усовершенствовать конструкцию;

программировать мобильного робота;

управлять мобильными роботами в компьютерно-управляемых средах;

называть и характеризовать датчики, использованные при проектировании мобильного робота;

уметь осуществлять робототехнические проекты;

презентовать изделие;

характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой.

**К концу обучения в 7 классе (данный материал изучается в 6 классе):**

называть виды промышленных роботов, описывать их назначение и функции;

характеризовать беспилотные автоматизированные системы;

называть виды бытовых роботов, описывать их назначение и функции;

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

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

характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой.

**К концу обучения в 8 классе (данный материал изучается в 8 классе в модуле АСиИВ):**

приводить примеры из истории развития беспилотного авиастроения, применения беспилотных летательных аппаратов;

характеризовать конструкцию беспилотных летательных аппаратов; описывать сферы их применения;

выполнять сборку беспилотного летательного аппарата;

выполнять пилотирование беспилотных летательных аппаратов;

соблюдать правила безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;

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

**К концу обучения в 9 классе – изучены в других классах в модуле АСиИВ:**

**в 5 классе:** характеризовать автоматизированные и роботизированные системы;

характеризовать современные технологии в управлении автоматизированными и роботизированными системами (искусственный интеллект, нейротехнологии, машинное зрение, телеметрия и пр.), назвать области их применения;

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

анализировать перспективы развития беспилотной робототехники;

**в 7 классе:** конструировать и моделировать автоматизированные и робототехнические системы с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью;

составлять алгоритмы и программы по управлению робототехническими системами;

использовать языки программирования для управления роботами;

**в 8 классе:** осуществлять управление групповым взаимодействием роботов;

соблюдать правила безопасного пилотирования;

самостоятельно осуществлять робототехнические проекты;

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

### **Предметные результаты освоения содержания вариативного модуля «Автоматизированные системы и интернет вещей»**

#### **К концу обучения в 5 классе:**

характеризовать автоматизированные и роботизированные системы;  
характеризовать современные технологии в управлении автоматизированными и роботизированными системами (искусственный интеллект, нейротехнологии, машинное зрение, телеметрия и пр.), назвать области их применения;  
характеризовать принципы работы системы интернет вещей; сферы применения системы интернет вещей в промышленности и быту;  
конструировать и моделировать автоматизированные и робототехнические системы с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью;  
характеризовать мир профессий, связанных с автоматизированными системами, их востребованность на региональном рынке труда.

#### **Предметные результаты модуля «Робототехника» в 9 классе изучены в данном модуле 5го класса:**

характеризовать автоматизированные и роботизированные системы;  
характеризовать современные технологии в управлении автоматизированными и роботизированными системами (искусственный интеллект, нейротехнологии, машинное зрение, телеметрия и пр.), назвать области их применения;  
характеризовать принципы работы системы интернет вещей; сферы применения системы интернет вещей в промышленности и быту;  
анализировать перспективы развития беспилотной робототехники

#### **К концу обучения в 6 классе:**

составлять алгоритмы и программы по управлению робототехническими системами;  
использовать языки программирования для управления роботами;  
характеризовать мир профессий, связанных с автоматизированными системами, их востребованность на региональном рынке труда.

#### **К концу обучения в 7 классе:**

осуществлять управление групповым взаимодействием роботов;  
характеризовать мир профессий, связанных с автоматизированными системами, их востребованность на региональном рынке труда.

#### **Предметные результаты модуля «Робототехника» в 9 классе изучены в данном модуле 7го класса:**

конструировать и моделировать автоматизированные и робототехнические системы с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью;  
составлять алгоритмы и программы по управлению робототехническими системами;  
использовать языки программирования для управления роботами;

#### **К концу обучения в 8 классе:**

анализировать перспективы развития беспилотной робототехники;  
соблюдать правила безопасного пилотирования;  
самостоятельно осуществлять робототехнические проекты;  
приводить примеры из истории развития беспилотного авиастроения, применения беспилотных летательных аппаратов;

характеризовать конструкцию беспилотных летательных аппаратов; описывать сферы их применения

выполнять сборку беспилотного летательного аппарата;

выполнять пилотирование беспилотных летательных аппаратов;

соблюдать правила безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;

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

называть признаки автоматизированных систем, их виды;

называть принципы управления технологическими процессами;

характеризовать управляющие и управляемые системы, функции обратной связи;

осуществлять управление учебными техническими системами;

конструировать автоматизированные системы;

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

объяснять принцип сборки электрических схем;

выполнять сборку электрических схем с использованием электрических устройств и систем;

определять результат работы электрической схемы при использовании различных элементов;

осуществлять программирование автоматизированных систем на основе использования программированных логических реле;

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

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

**Предметные результаты модуля «Робототехника» в 9 классе изучены в данном модуле**

**8го класса:**

осуществлять управление групповым взаимодействием роботов;

соблюдать правила безопасного пилотирования;

самостоятельно осуществлять робототехнические проекты;

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

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Технопредпринимательство и экономика»**

**К концу обучения в 5 классе:**

рассчитывать себестоимость проекта;

рассчитывать затраты на проект;

Производить экономическое обоснование проекта

**К концу обучения в 6 классе:**

рассчитывать окупаемость товара;

разрабатывать бюджет рекламной кампании;

рассчитывать экономическую эффективность проекта.

**К концу обучения в 7 классе:**

рассчитывать амортизацию изделия;

рассчитывать налоговую нагрузку;

строить бизнес модель;

создавать сайт для проекта.

**К концу обучения в 8 классе:**

выявлять целевую аудиторию b2b;  
производить SWOT-анализ;  
производить маркетинговое планирование;  
рассчитывать финансовые показатели;  
изучить концепцию маркетинг - микс (4P, 5P, 7P);  
выстраивать бизнес план.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Конструирование и прототипирование»**

**К концу обучения в 5 классе:**

назвать линии чертежа;  
знать интерфейс и инструменты Sketcher программы FreeCAD (линия, окружность, б-сплайн, многоугольник);  
называть виды, свойства и назначение моделей;  
называть виды макетов и их назначение;  
создавать макеты различных видов, в том числе с использованием программного обеспечения;  
выполнять развёртку и соединять фрагменты макета;  
выполнять сборку деталей макета;  
экспортировать чертежи в формат для лазерного станка;  
выполнять базовые операции в программе САПР Грация.

**К концу обучения в 6 классе:**

разрабатывать графическую документацию;  
знать материалы и инструменты для макетирования из картона. Выполнять развертки, сборки деталей макета.  
строить чертежи изделий в компьютерной программе. Экспортировать чертежи в формат dxf для лазерного станка. Работать на лазерном станке. Выполнять сборку изделий.  
знать интерфейс и инструменты Part программы FreeCAD, уметь работать с геометрическими телами;  
характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями макетирования, их востребованность на рынке труда.  
разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей, проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания;  
создавать 3D-модели, используя программное обеспечение.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Беспилотные авиационные системы»**

**К концу обучения в 5 классе:**

знать правовые основы и правила безопасности и эксплуатации БПЛА;  
характеризовать мир профессий, связанных с БПЛА;  
знать основные виды БПЛА, классификацию и сферы их использования;  
изготавливать простейшие макеты самолетов;  
знать и уметь работать на простейших авиасимуляторах;  
знать устройство и конструкцию БПЛА.

**К концу обучения в 6 классе:**

знать аэродинамику БПЛА;  
изготавливать резиномоторные модели и модели на батарейках;  
разбираться в полетных контроллерах, аккумуляторных батареях;  
знать и эксплуатировать аппаратуру радиуправления БПЛА;  
рассчитывать полезную нагрузку;  
знать технику безопасности при эксплуатации БАС.

**К концу обучения в 7 классе:**

знать основные схемы БПЛА;  
знать принципы работы воздушного винта и основы аэродинамики;  
собирать простейшие электрические схемы;  
работать с измерительными приборами;  
выполнять пайку;  
выполнять настройку и калибровку БПЛА;  
выполнять проекты по изготовлению БПЛА.

**К концу обучения в 8 классе:**

писать код для автономного полета квадрокоптера;  
работать в симуляторе Gazebo;  
выполнять проекты по изготовлению БПЛА.

**Предметные результаты освоения содержания модуля «Летательная робототехника»**

**К концу обучения в 5 классе:**

знать назначение, особенности транспортных роботов;  
уметь программировать движение робота;  
понимать принцип действия датчика наклона в летательных аппаратах;  
знать устройство гироскопа;  
выполнять проект.

**К концу обучения в 6 классе:**

разрабатывать конструкцию и изготавливать подвесной самолет, летающий по кругу;  
разрабатывать конструкцию технолётки «Самолет», изготавливать детали, паять, программировать, проводить испытание, устранять неисправности;  
работать со светодиодной лентой, лазерным дальномером;  
разрабатывать конструкцию НЛЮ, изготавливать детали, паять, программировать, проводить испытание, устранять неисправности;  
знать сферы применения коботов;  
разрабатывать конструкцию воздушного кобота, изготавливать детали, паять, программировать, проводить испытание, отладку, устранять неисправности;  
управлять роботами.

**К концу обучения в 7 классе:**

разрабатывать конструкцию робота-насекомого, изготавливать детали, паять, программировать, проводить испытание, отладку, устранять неисправности;  
разрабатывать конструкцию летающей игрушки, изготавливать детали, паять, программировать, проводить испытание, отладку, устранять неисправности;

разрабатывать конструкцию модульного устройства для тушения пожара, изготавливать детали, паять, программировать, проводить испытание, отладку, устранять неисправности; разбираться в температурных датчиках, датчиках дыма.

**К концу обучения в 8 классе:**

научатся эксплуатировать беспилотные авиационные системы;  
использовать машинное зрение;  
управлять роем дронов;  
выполнять проект.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Труд (технология) модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»

5 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. Технологии обработки текстильных материалов. 6 час.					
1	Текстильные материалы, получение, свойства. Практическая работа «Определение направлений нитей основы и утка, лицевой и изнаночной сторон». Общие свойства текстильных материалов. Практическая работа «Изучение свойств тканей».	1	<p>Основы материаловедения. Текстильные материалы (нити, ткань), производство и использование человеком. Современные технологии производства тканей с разными свойствами.</p> <p>Технологии получения текстильных материалов из натуральных волокон растительного, животного происхождения, из химических волокон.</p> <p>Ткацкие переплетения. Основа и уток. Направление долевой нити в ткани. Лицевая и изнаночная стороны ткани.</p> <p><i>Практическая работа «Определение направления нитей основы и утка, лицевой и изнаночной сторон». Общие свойства текстильных материалов: физические, эргономические, эстетические, технологические.</i></p> <p><i>«Изучение свойств тканей».</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомиться с видами текстильных материалов;</li> <li>– распознавать вид текстильных материалов;</li> <li>– знакомиться с современным производством тканей.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать свойства тканей из хлопка, льна, шерсти, шелка, химических волокон;</li> <li>– определять направление долевой нити в ткани;</li> <li>– определять лицевую и изнаночную стороны ткани</li> </ul> <p>Творческий коллективный проект: Именная (адресная) сумка для сменной обуви (изготовление сумки, установление электроники для ее обнаружения)</p>	РЭШ Технология - 1 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
2	Швейная машина, ее	1	Устройство швейной машины:	<i>Аналитическая деятельность:</i>	

	<p>устройство. Виды машинных швов.          Практическая работа «Заправка верхней и нижней нитей машины.          Выполнение прямых строчек»</p>		<p>виды приводов швейной машины, регуляторы.          Правила безопасной работы на швейной машине.          Подготовка швейной машины к работе.          Приемы работы на швейной машине. Неполадки, связанные с неправильной заправкой ниток.  <i>Практическая работа «Заправка верхней и нижней нитей машины. Выполнение прямых строчек»</i></p>	<p>– находить и предъявлять информацию об истории создания швейной машины;          – изучать устройство современной бытовой швейной машины с электрическим приводом;          – изучать правила безопасной работы на швейной машине.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i>          – овладевать безопасными приемами труда;          – подготавливать швейную машину к работе;          – выполнять пробные прямые и зигзагообразные машинные строчки с различной длиной стежка по намеченным линиям;          – выполнять закрепки в начале и конце строчки с использованием кнопки реверса</p> <p>Творческий коллективный проект:          Именная (адресная) сумка для сменной обуви (изготовление сумки, установление электроники для ее обнаружения)</p>
3	<p>Конструирование и изготовление швейных изделий.          Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из текстильных материалов»: обоснование проекта, анализ ресурсов.</p>	1	<p>Конструирование швейных изделий. Определение размеров швейного изделия.          Последовательность изготовления швейного изделия.          Технологическая карта изготовления швейного изделия.          Чертеж выкройки проектного швейного изделия (например, мешок для сменной обуви, прихватка, лоскутное шитье).          Выкраивание деталей швейного изделия. Критерии качества кроя.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i>          – анализировать эскиз проектного швейного изделия;          – анализировать конструкцию изделия;          – анализировать этапы выполнения проектного швейного изделия;          – контролировать правильность определения размеров изделия;          – контролировать качество построения чертежа.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i>          – определение проблемы, продукта, цели,</p>

			<p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из текстильных материалов»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, продукта, цели, задач учебного проекта;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– выполнение эскиза проектного изделия</li> <li>– определение материалов, инструментов;</li> <li>– составление технологической карты;</li> <li>– выполнение проекта по технологической карте</li> </ul>	<p>задач учебного проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– изготавливать проектное швейное изделие по технологической карте;</li> <li>– выкраивать детали швейного изделия</li> </ul> <p>Творческий коллективный проект: Именная (адресная) сумка для сменной обуви (изготовление сумки, установление электроники для ее обнаружения)</p>
4	<p>Чертеж выкроек швейного изделия. Выполнение проекта "Изделие из текстильных материалов" по технологической карте: подготовка выкроек, раскрой изделия. Ручные и машинные швы. Швейные машинные работы</p>	1		<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать эскиз проектного швейного изделия;</li> <li>– анализировать конструкцию изделия;</li> <li>– анализировать этапы выполнения проектного швейного изделия;</li> <li>– контролировать правильность определения размеров изделия;</li> <li>– контролировать качество построения чертежа.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, продукта, цели, задач учебного проекта;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– изготавливать проектное швейное изделие по технологической карте;</li> <li>– выкраивать детали швейного изделия</li> </ul> <p>Творческий коллективный проект: Рекламное подвижное изделие (разработка чертежей, раскрой, пошив)</p>
5	<p>Выполнение проекта "Изделие из текстильных материалов" по технологической карте:</p>	1	<p>Ручные и машинные швы. Швейные машинные работы. Выполнение технологических операций по пошиву проектного</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– контролировать качество выполнения швейных ручных работ;</li> <li>– изучать графическое изображение и</li> </ul>

	<p>выполнение технологических операций по пошиву изделия. Оценка качества изготовления проектного швейного изделия</p>		<p>изделия, отделке изделия. Понятие о временных и постоянных ручных работах. Инструменты и приспособления для ручных работ. Понятие о стежке, строчке, шве. Основные операции при ручных работах:</p>	
6	<p>Подготовка проекта "Изделие из текстильных материалов" к защите. Мир профессий. Профессии, связанные со швейным производством: конструктор, технолог и другие. Защита проекта "Изделие из текстильных материалов"</p>	<p>1</p> <p>ручная закрепка, перенос линий выкройки на детали кроя; обметывание, сметывание, стачивание, заметывание. Классификация машинных швов. Машинные швы и их условное обозначение. Соединительные швы: стачной вразутюжку и взаутюжку; краевые швы: вподгибку с открытым срезом и закрытым срезом. Основные операции при машинной обработке изделия: обметывание, стачивание, застрачивание. Оценка качества изготовления проектного швейного изделия. Профессии, связанные со швейным производством: конструктор, технолог. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из текстильных материалов»:</i> – выполнение проекта по технологической карте; – оценка качества проектного изделия; – самоанализ результатов проектной работы; – защита проекта</p>	<p>условное обозначение соединительных швов: стачного шва вразутюжку и стачного шва взаутюжку; краевых швов вподгибку с открытым срезом, с открытым обметанным срезом и с закрытым срезом; – определять критерии оценки и оценивать качество проектного швейного изделия.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – изготавливать проектное швейное изделие; – выполнять необходимые ручные и машинные швы, – проводить влажно-тепловую обработку швов, готового изделия; – завершать изготовление проектного изделия; – оформлять паспорт проекта; – предъявлять проектное изделие; – защищать проект</p> <p>Творческий коллективный проект: Рекламное подвижное изделие (разработка чертежей, раскрой, пошив)</p>	

Модуль 2. Технологии обработки пищевых продуктов. 5час.					
7	Основы рационального питания. Пищевая ценность овощей. Технология обработки овощей	1	<p>Рациональное, здоровое питание, режим питания, пищевая пирамида.</p> <p>Значение выбора продуктов для здоровья человека. Пищевая ценность разных продуктов питания. Пищевая ценность круп, овощей. Технологии обработки овощей, круп.</p> <p>Технология приготовления блюд из фруктов, овощей. Определение качества продуктов, правила хранения продуктов.</p> <p>Рациональное размещение оборудования на кухне</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– искать и изучать информацию о содержании витаминов в различных продуктах питания;</li> <li>– находить и предъявлять информацию о содержании в пищевых продуктах витаминов, минеральных солей и микроэлементов;</li> <li>– составлять меню завтрака;</li> <li>– рассчитывать калорийность завтрака;</li> <li>– анализировать особенности интерьера кухни, расстановки мебели и бытовых приборов;</li> <li>– изучать правила санитарии и гигиены;</li> <li>– изучать правила этикета за столом;</li> <li>– характеризовать профессии, связанные с производством и обработкой пищевых продуктов.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять индивидуальный рацион питания и дневной рацион на основе пищевой пирамиды;</li> <li>– определять этапы командного проекта, выполнять проект по разработанным этапам;</li> <li>– оценивать качество проектной работы, защищать проект</li> </ul> <p>Проект «Завтрак для семьи (обработка и приготовление блюд из овощей и фруктов, изготовление и декорирование кухонного сувенира из древесины)»</p>	<p>РЭШ Технология - 5класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a></p>
8	Групповой проект по теме Питание и здоровье человека».	1			
9	Практическая работа «разработка технологической карты проектного блюда из овощей»	1			

10	<p>Пищевая ценность круп. Технология обработки круп. Практическая работа «Разработка технологической карты проектного блюда из крупы». Пищевая ценность и технология обработки яиц. Лабораторно-практическая работа «Определение доброкачественности яиц»</p>	1	<p>Общие сведения о питании и технологиях приготовления пищи. Пищевая ценность разных продуктов питания. Пищевая ценность яиц. Технологии обработки яиц, круп. Технология приготовления блюд из яиц, круп. Определение качества продуктов, правила хранения продуктов. Интерьер кухни, рациональное размещение мебели. Посуда, инструменты, приспособления для обработки пищевых продуктов, приготовления блюд.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– искать и изучать информацию о содержании витаминов в различных продуктах питания;</li> <li>– находить и предъявлять информацию о содержании в пищевых продуктах витаминов, минеральных солей и микроэлементов;</li> <li>– составлять меню завтрака;</li> <li>– рассчитывать калорийность завтрака;</li> <li>– анализировать особенности интерьера кухни, расстановки мебели и бытовых приборов;</li> </ul>
11	<p>Кулинария. Кухня, санитарно-гигиенические требования к помещению кухни. Практическая работа «Чертеж кухни в масштабе 1:20». Сервировка стола, правила этикета. Групповой проект по теме «Питание и здоровье человека». Подготовка проекта к защите. Мир профессий. Профессии, связанные с производством и обработкой пищевых продуктов. Защита группового проекта «Питание и здоровье человека»</p>	1	<p>Правила этикета за столом. Условия хранения продуктов питания. Утилизация бытовых и пищевых отходов. Мир профессий. Профессии, связанные с производством и обработкой пищевых продуктов.</p>	<p>– изучать правила санитарии и гигиены;</p> <p>– изучать правила этикета за столом;</p> <p>– характеризовать профессии, связанные с производством и обработкой пищевых продуктов.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять индивидуальный рацион питания и дневной рацион на основе пищевой пирамиды;</li> <li>– определять этапы командного проекта, выполнять проект по разработанным этапам;</li> <li>– оценивать качество проектной работы, защищать проект</li> </ul> <p>Проект «Питание и здоровье человека (обработка и приготовление блюд из круп и яиц, изготовление кухонного контейнера с автоматическим открыванием крышки)»</p>
<p>Модуль 3. Технологии обработки конструкционных материалов. 10 час.</p>				

12	<p>Виды и свойства конструкционных материалов. Древесина. Практическая работа "Изучение свойств древесины". Индивидуальный творческий (учебный) проект "Изделие из древесины": обоснование проекта, анализ ресурсов</p>	1	<p>Проектирование, моделирование, конструирование – основные составляющие технологии. Основные элементы структуры технологии: действия, операции, этапы. Виды и свойства конструкционных материалов. Древесина. Использование древесины человеком (история и современность). Использование древесины и охрана природы. Общие сведения о древесине хвойных и лиственных пород. Пиломатериалы. <i>Практическая работа «Изучение свойств древесины»</i> Технологии обработки древесины. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины»:</i> – определение проблемы, продукта проекта, цели, задач; – анализ ресурсов; – обоснование проекта</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – знакомиться с видами и свойствами конструкционных материалов; – знакомиться с образцами древесины различных пород; – распознавать породы древесины, пиломатериалы и древесные материалы по внешнему виду; – выбирать материалы для изделия в соответствии с его назначением.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – проводить опыты по исследованию свойств различных пород древесины; – выполнять первый этап учебного проектирования Творческий коллективный проект: Завтрак для семьи (обработка и приготовление блюд из овощей и фруктов, изготовление и декорирование кухонного сувенира из древесины)</p>	<p>РЭШ Технология - 1 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a></p>
13	<p>Технология обработки древесины ручным инструментом. Выполнение проекта "Изделие из древесины": выполнение технологических операций ручными инструментами</p>	1	<p>Народные промыслы по обработке древесины. Основные технологические операции: пиление, строгание, сверление, шлифовка. Ручной инструмент для обработки древесины и способы работы с ним. Назначение разметки. Правила разметки заготовок из древесины на основе графической документации.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – называть и характеризовать разные виды народных промыслов по обработке древесины; – знакомиться с инструментами для ручной обработки древесины; – составлять последовательность выполнения работ при изготовлении деталей из древесины; – искать и изучать информацию о</p>	

			<p>Инструменты для разметки. Организация рабочего места при работе с древесиной. Правила безопасной работы ручными инструментами. Виды и способы отделки изделий из древесины. Декорирование древесины: способы декорирования (роспись, выжиг, резьба, декупаж и др.). Тонирование и лакирование как способы окончательной отделки изделий из древесины. Защитная и декоративная отделка поверхности изделий из древесины. Рабочее место, правила работы.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины»:</i> – выполнение проекта по технологической карте: отделка изделия</p>	<p>технологических процессах изготовления деталей из древесины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– излагать последовательность контроля качества разметки;</li> <li>– изучать устройство инструментов;</li> <li>– перечислять технологии отделки изделий из древесины;</li> <li>– изучать приемы тонирования и лакирования древесины.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять эскиз проектного изделия;</li> <li>– определять материалы, инструменты;</li> <li>– составлять технологическую карту по выполнению проекта;</li> <li>– выполнять проектное изделие по технологической карте</li> <li>– выбирать инструменты для декорирования изделия из древесины, в соответствии с их назначением</li> </ul> <p>Творческий коллективный проект: Завтрак для семьи (обработка и приготовление блюд из овощей и фруктов, изготовление и декорирование кухонного сувенира из древесины)</p>
14	Технология, ее основные составляющие. Бумага и ее свойства. Практическая работа "Изучение свойств бумаги"	1	<p>Проектирование, моделирование, конструирование – основные составляющие технологии. Технологическая карта как вид графической информации. Бумага и ее свойства.</p> <p><i>Практическая работа «Изучение свойств бумаги»</i></p> <p>Производство бумаги, история и</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать основные составляющие технологии;</li> <li>– характеризовать проектирование, моделирование, конструирование;</li> <li>– изучать этапы производства бумаги, ее виды, свойства, использование.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p>
15	Производство бумаги, история и современные технологии. Практическая	1	<p>Производство бумаги, история и</p>	<p><i>Практическая деятельность:</i></p>

	работа "Составление технологической карты выполнения изделия из бумаги"		современные технологии. <i>Практическая работа «Составление технологической карты выполнения изделия из бумаги»</i>	– составлять технологическую карту изготовления изделия из бумаги Творческий коллективный проект: Охранный модуль на полигональной фигуре (изготовление работа-охранника, изготовление из бумаги полигональной фигуры охранника)
16	Технологии обработки древесины с использованием электрифицированного инструмента. Выполнение проекта "Изделие из древесины": выполнение технологических операций с использованием электрифицированного инструмента	1	Электрифицированные инструменты для обработки древесины. Виды, назначение, основные характеристики. Приемы работы электрифицированными инструментами. Правила безопасной работы электрифицированными инструментами. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины»:</i> – выполнение эскиза проектного изделия; – определение материалов, – составление технологической карты; – выполнение проекта по технологической карте	<i>Аналитическая деятельность:</i> – составлять последовательность выполнения работ при изготовлении деталей из древесины; – искать и изучать информацию о технологических процессах изготовления деталей из древесины; – излагать последовательность контроля качества разметки; – изучать устройство инструментов; – искать и изучать примеры технологических процессов пиления и сверления деталей из древесины и древесных материалов электрифицированными инструментами.  <i>Практическая деятельность:</i> – выполнять эскиз проектного изделия; – определять материалы, инструменты; – составлять технологическую карту по выполнению проекта; – выполнять проектное изделие по технологической карте Творческий коллективный проект: Колесо обозрения (изготовление чертежей вручную и в компьютерной программе, вырезание деталей на лазерном станке, сборка)

17	Технологии отделки изделий из древесины. Декорирование древесины. Выполнение проекта "Изделие из древесины". Отделка изделия.	1	<p>Виды и способы отделки изделий из древесины. Декорирование древесины: способы декорирования (роспись, выжиг, резьба, декупаж и др.). Тонирование и лакирование как способы окончательной отделки изделий из древесины. Защитная и декоративная отделка поверхности изделий из древесины. Рабочее место, правила работы.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины»:</i> – выполнение проекта по технологической карте: отделка изделия</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – перечислять технологии отделки изделий из древесины; – изучать приемы тонирования и лакирования древесины.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – выполнять проектное изделие по технологической карте; – выбирать инструменты для декорирования изделия из древесины, в соответствии с их назначением</p> <p>Творческий коллективный проект: Колесо обозрения (изготовление чертежей вручную и в компьютерной программе, вырезание деталей на лазерном станке, сборка)</p>
18	Конструкционные материалы (деревянные шпажки, резина, бумага) и их свойства	1	<p>Виды и свойства конструкционных материалов (деревянные шпажки, резина, бумага).. Использование различных конструкционных материалов в одном изделии. Способы сборки, обработки, технологическая последовательность изготовления</p>	<p>Творческий коллективный проект: Светильник из неоновых нитей (разработка чертежа, сборка конструкции, программирование на смену цвета)</p>
19	Контроль и оценка качества изделий из древесины. Подготовка проекта "Изделие из древесины" к защите	1	<p>Подходы к оценке качества изделия из древесины. Контроль и оценка качества изделий из древесины. Оформление проектной документации.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из древесины»:</i> – оценка качества проектного изделия;</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – оценивать качество изделия из древесины; – анализировать результаты проектной деятельности; – называть профессии, связанные с производством и обработкой древесины.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – составлять доклад к защите творческого</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка проекта к защите;</li> <li>– <i>самоанализ результатов проектной работы;</i></li> <li>– защита проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проекта;</li> <li>– предъявлять проектное изделие;</li> <li>– оформлять паспорт проекта;</li> <li>– защищать творческий проект</li> </ul> <p>Творческий коллективный проект: Светильник из неоновых нитей (разработка чертежа, сборка конструкции, программирование на смену цвета)</p>	
20	Профессии, связанные с производством и обработкой древесины: столяр, плотник, резчик по дереву и другие. Защита и оценка качества проекта "Изделие из древесины"	1	Профессии, связанные с производством и обработкой древесины: столяр, плотник, резчик по дереву и др.	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть профессии, связанные с производством и обработкой древесины.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i> Творческий коллективный проект: Светильник из неоновых нитей (разработка чертежа, сборка конструкции, программирование на смену цвета)</p>	

### Труд (технология) модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»

#### 6БАС класс

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
Модуль 1. Технологии обработки пищевых продуктов. 3час.					
1	Основы рационального питания: молоко и молочные продукты. Групповой проект по теме "Технологии обработки пищевых продуктов": обоснование проекта, анализ ресурсов. Технологии приготовления	1	Молоко и молочные продукты в питании. Пищевая ценность молока и молочных продуктов. Определение качества молочных продуктов, правила хранения продуктов. Технологии приготовления блюд из молока и молочных продуктов.	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать и называть пищевую ценность молока и молочных продуктов;</li> <li>– определять качество молочных продуктов, называть правила хранения продуктов;</li> <li>– называть виды теста, продукты, используемые для приготовления разных видов теста;</li> </ul>	РЭШ Технология - 6 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.ed">https://resh.ed</a>

	блюд из молока. Лабораторно-практическая работа "Определение качества молочных продуктов органолептическим способом"		Лабораторно-практическая работа «Определение качества молочных продуктов органолептическим способом» Виды теста. Выпечка, калорийность кондитерских изделий. Хлеб, пищевая ценность. Технологии приготовления разных видов теста (тесто для вареников, песочное тесто, бисквитное тесто, дрожжевое тесто). Практическая работа «Составление технологической карты блюда для проекта». Профессии, связанные с пищевым производством: кондитер, хлебопек.	– изучать рецепты блюд из молока и молочных продуктов, рецепты выпечки; – изучать профессии кондитер, хлебопек; – оценивать качество проектной работы.  <i>Практическая деятельность:</i> – определять и выполнять этапы командного проекта; – защищать групповой проект Проект «Разговоры на кухне (кухонная мебель из проволоки, молоко и молочные продукты в питании, мучные изделия в виде самолета)»	<a href="http://u.ru/subject/8/5/">u.ru/subject/8/5/</a>
2	Групповой проект по теме "Технологии обработки пищевых продуктов": выполнение проекта, разработка технологических карт. Технологии приготовления разных видов теста	1	Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»: – определение этапов командного проекта; – распределение ролей и обязанностей в команде; – определение продукта, проблемы, цели, задач; – анализ ресурсов; – обоснование проекта; – выполнение проекта; – самооценка результатов проектной деятельности; – защита проекта		
3	Групповой проект по теме "Технологии обработки пищевых продуктов". Практическая работа "Составление технологической карты блюда для проекта". Профессии кондитер, хлебопек. Защита проекта по теме "Технологии обработки пищевых продуктов"	1			
Модуль 2. Технологии обработки текстильных материалов. 2 час.					
4	Одежда. Мода и стиль. Профессии, связанные с производством одежды: модельер одежды, закройщик, швея и другие. Практическая работа	1	Одежда, виды одежды. Классификация одежды по способу эксплуатации. Выбор текстильных материалов для пошива одежды с учетом эксплуатации. Уход за одеждой. Условные	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть виды, классифицировать одежду; – называть направления современной моды; – называть и описывать основные стили в одежде; – называть профессии, связанные с	РЭШ Технология - 1 класс - Российская электронная школа

	<p>"Определение стиля в одежде". Уход за одеждой. Практическая работа "Уход за одеждой". Современные текстильные материалы. Сравнение свойств тканей. Практическая работа "Составление характеристик современных текстильных материалов". Выбор ткани для швейного изделия (одежды) с учетом его эксплуатации. Практическая работа "Сопоставление свойств материалов и способа эксплуатации швейного изделия".</p>		<p>обозначения на маркировочной ленте. Мода и стиль. Профессии, связанные с производством одежды: модельер одежды, закройщик, швея. Современные текстильные материалы, получение и свойства. Материалы с заданными свойствами. Смесовые ткани, их свойства. Сравнение свойств тканей. Выбор ткани для швейного изделия (одежды) с учетом его эксплуатации. <i>Практическая работа «Определение стиля в одежде».</i> <i>Практическая работа «Уход за одеждой»</i> <i>Практическая работа «Составление характеристик современных текстильных материалов».</i> <i>Практическая работа «Сопоставление свойств материалов и способа эксплуатации швейного изделия»</i></p>	<p>производством одежды. – называть и изучать свойства современных текстильных материалов; – характеризовать современные текстильные материалы, их получение; – анализировать свойства тканей и выбирать с учетом эксплуатации изделия (одежды).</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – определять виды одежды; – определять стиль одежды; – читать условные обозначения (значки) на маркировочной ленте и определять способы ухода за одеждой – составлять характеристики современных текстильных материалов; – выбирать текстильные материалы для изделий с учетом их эксплуатации</p> <p>Проект «изготовление парашюта и катапульты (запуск с телефона)»</p>	<p>(resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a></p>
5	<p>Машинные швы. Регуляторы швейной машины. Практическая работа "Выполнение образцов двойных швов". Выполнение проекта "Изделие из текстильных материалов": обоснование проекта, анализ ресурсов. Швейные машинные работы. Раскрой проектного изделия. Выполнение проекта "Изделие из текстильных материалов". Швейные машинные работы. Пошив швейного изделия. Выполнение проекта</p>	1	<p>Машинные швы (двойные). Регуляторы швейной машины. Дефекты машинной строчки, связанные с неправильным натяжением ниток. <i>Практическая работа «Выполнение образцов двойных швов».</i> Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву проектного изделия, отделке изделия. Размеры изделия. Чертеж выкроек проектного швейного изделия (например, укладка для инструментов, сумка, рюкзак; изделие в технике лоскутной пластики). Виды декоративной отделки швейных изделий.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – называть и объяснять функции регуляторов швейной машины; – анализировать технологические операции по выполнению машинных швов; – анализировать проблему, определять продукт проекта; – контролировать качество выполняемых операций по изготовлению проектного швейного изделия; – определять критерии оценки и оценивать качество проектного швейного изделия.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения швейных работ; – использовать ручные инструменты для</p>	

	<p>"Изделие из текстильных материалов": выполнение технологических операций по пошиву проектного изделия. Декоративная отделка швейных изделий. Выполнение проекта "Изделие из текстильных материалов": выполнение технологических операций по отделке изделия. Оценка качества проектного швейного изделия. Защита проекта "Изделие из текстильных материалов".</p>		<p>Организация рабочего места. Правила безопасной работы на швейной машине. Оценка качества изготовления проектного швейного изделия. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект</i> <i>«Изделие из текстильных материалов»:</i> – <i>определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</i> – анализ ресурсов; – обоснование проекта; – <i>составление технологической карты;</i> – <i>выполнение проекта по технологической карте;</i> – <i>оценка качества проектного изделия;</i> – <i>самоанализ результатов проектной работы;</i> – защита проекта</p>	<p>выполнения швейных работ; – выполнять простые операции машинной обработки; – выполнять чертеж и технологические операции по раскрою и пошиву проектного изделия, отделке изделия; – предъявлять проектное изделие и защищать проект Проект «изготовление парашюта и катапульты (запуск с телефона)»</p>	
<p>Модуль 3. Технологии обработки конструкционных материалов. 6 час.</p>					
6	<p>Металлы и сплавы. Свойства металлов и сплавов . Практическая работа "Свойства металлов и сплавов". Технологии обработки тонколистового металла</p>	1	<p>Технологии обработки конструкционных материалов. Металлы и сплавы. Общие сведения о видах металлов и сплавах, их свойства. Получение и использование металлов человеком. Рациональное использование, сбор и переработка вторичного сырья. Тонколистовой металл и проволока. Народные промыслы по обработке металла. <i>Практическая работа «Свойства металлов и сплавов»</i></p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – называть и характеризовать виды металлов и их сплавов; – знакомиться с образцами тонколистового металла, проволоки; – изучать свойства металлов и сплавов; – называть и характеризовать разные виды народных промыслов по обработке металлов.  <i>Практическая деятельность:</i> – исследовать, анализировать и сравнивать свойства металлов и их сплавов</p>	<p>РЭШ Технология - 1 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a></p>

				Проект «Разговоры на кухне (кухонная мебель из проволоки, молоко и молочные продукты в питании, мучные изделия в виде самолета)»
7	Индивидуальный творческий (учебный) проект "Изделие из металла": обоснование проекта, анализ ресурсов. Технологические операции: резание, гибка тонколистового металла и проволоки. Выполнение проекта "Изделие из металла" по технологической карте: выполнение технологических операций ручными инструментами.	1	<p>Технологии изготовления изделий из тонколистового металла и проволоки. Приемы резания, гибки заготовок из проволоки, тонколистового металла. Технология получения отверстий в заготовках из металла.</p> <p>Приемы пробивания и сверления отверстий в заготовках из тонколистового металла. Инструменты и приспособления.</p> <p>Технология сборки изделий из тонколистового металла, проволоки. Соединение металлических деталей в изделии с помощью заклепок.</p> <p>Использование инструментов и приспособлений для сборочных работ. Правила безопасной работы.</p> <p><i>Групповой творческий (учебный) проект «Изделие из металла»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение эскиза проектного изделия;</li> <li>– определение материалов, инструментов;</li> <li>– составление технологической карты;</li> <li>– выполнение проекта по технологической карте</li> </ul>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть и характеризовать инструменты, приспособления и технологическое оборудование, используемое для резания и гибки тонколистового металла;</li> <li>– изучать приемы сверления заготовок из конструкционных материалов;</li> <li>– характеризовать типы заклепок и их назначение;</li> <li>– изучать инструменты и приспособления для соединения деталей на заклепках.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять по разметке резание заготовок из тонколистового металла, проволоки с соблюдением правил безопасной работы;</li> <li>– соединять детали из металла на заклепках, детали из проволоки – скруткой;</li> <li>– контролировать качество соединения деталей;</li> <li>– выполнять эскиз проектного изделия;</li> <li>– составлять технологическую карту проекта</li> </ul> <p>Проект «Разговоры на кухне (кухонная мебель из проволоки, молоко и молочные продукты в питании, мучные изделия в виде самолета)»</p>
8	Технологии получения отверстий в заготовках из металла. Сверление. Выполнение проекта "Изделие из металла" по технологической карте: сверление, пробивание	1	<p>Технологии обработки тонколистового металла.</p> <p>Слесарный верстак.</p> <p>Организация рабочего места. Правила безопасной работы.</p> <p>Основные технологические операции: разметка, правка, рубка, резка,</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать основные технологические операции обработки тонколистового металла;</li> <li>– характеризовать понятие «разметка заготовок»;</li> <li>– излагать последовательность контроля качества разметки;</li> </ul>

	отверстий и другие технологические операции		опиливание, сверление тонколистового металла.	– выбирать металл для проектного изделия в соответствии с его назначением.
9	Технологии сборки изделий из тонколистового металла и проволоки. Выполнение проекта "Изделие из металла" по технологической карте: изготовление и сборка проектного изделия	1	Инструменты и приспособления для ручной обработки тонколистового металла и проволоки. Разметка заготовок из тонколистового металла. <i>Групповой творческий (учебный) проект «Изделие из металла»:</i> – определение проблемы, продукта проекта, цели, задач; – анализ ресурсов; – обоснование проекта	<i>Практическая деятельность:</i> – выполнять технологические операции по обработке тонколистового металла; – определять проблему, продукт проекта, цель, задач; – выполнять обоснование проекта  Проект «изготовление парашюта и катапульты (запуск с телефона)»
10	Контроль и оценка качества изделий из металла. Оценка качества проектного изделия из металла	1	Оценка качества проектного изделия из тонколистового металла. Потребительские и технические требования к качеству готового изделия.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – оценивать качество изделия из металла; – анализировать результаты проектной деятельности; – называть профессии, связанные с производством и обработкой металлов; – анализировать результаты проектной деятельности.
11	Профессии, связанные с производством и обработкой металлов: фрезеровщик, слесарь, токарь и другие. Защита проекта "Изделие из металла"	1	Контроль и оценка качества изделий из металла. Оформление проектной документации. Профессии, связанные с производством и обработкой металлов: фрезеровщик, слесарь, токарь и др. <i>Групповой творческий (учебный) проект «Изделие из металла»:</i> – оценка качества проектного изделия; – самоанализ результатов проектной работы; – защита проекта	<i>Практическая деятельность:</i> – составлять доклад к защите творческого проекта; – предъявлять проектное изделие; – оформлять паспорт проекта; – защищать творческий проект  Проект «Организация системы хранения инструментов (изготовление укладки для инструментов с автоматизированным выдвижением ящиков)»

**6 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
<b>Модуль 1. Технологии обработки пищевых продуктов. 5час.</b>					
1	Основы рационального питания: молоко и молочные продукты. Групповой проект по теме "Технологии обработки пищевых продуктов": обоснование проекта, анализ ресурсов.	1	Молоко и молочные продукты в питании. Пищевая ценность молока и молочных продуктов. Определение качества молочных продуктов, правила хранения продуктов. Технологии приготовления блюд из молока и молочных продуктов.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать и называть пищевую ценность молока и молочных продуктов; – определять качество молочных продуктов, называть правила хранения продуктов; – изучать рецепты блюд из молока и молочных продуктов; – изучать профессии кондитер, хлебопек; – оценивать качество проектной работы.	РЭШ Технология - 6 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
2	Технологии приготовления блюд из молока. Лабораторно-практическая работа "Определение качества молочных продуктов органолептическим способом"	1	<i>Лабораторно-практическая работа «Определение качества молочных продуктов органолептическим способом»</i> <i>Практическая работа «Составление технологической карты блюда для проекта».</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – определять и выполнять этапы командного проекта; – защищать групповой проект	
3	Групповой проект по теме "Технологии обработки пищевых продуктов": выполнение проекта, разработка технологических карт	1	Профессии, связанные с пищевым производством: кондитер, хлебопек. <i>Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»:</i> – <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>самооценка результатов проектной деятельности;</i>	Проект «Обед на станции Молочная (обработка и приготовление блюд из молока и кисло-молочных продуктов, изготовление посуды, чеканка, обработка тонколистового металла)»	

			– защита проекта		
4	Технологии приготовления разных видов теста. Групповой проект по теме "Технологии обработки пищевых продуктов". Практическая работа "Составление технологической карты блюда для проекта"	1	Виды теста. Выпечка, калорийность кондитерских изделий. Хлеб, пищевая ценность. Технологии приготовления разных видов теста (тесто для вареников, песочное тесто, бисквитное тесто, дрожжевое тесто). <i>Практическая работа «Составление технологической карты блюда для проекта».</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть виды теста, продукты, используемые для приготовления разных видов теста; – изучать рецепты блюд из молока и молочных продуктов, рецепты выпечки; – изучать профессии кондитер, хлебопек; – оценивать качество проектной работы.	
5	Профессии кондитер, хлебопек. Защита проекта по теме "Технологии обработки пищевых продуктов"	1	Профессии, связанные с пищевым производством: кондитер, хлебопек. <i>Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»:</i> – <i>определение этапов командного проекта;</i> – <i>распределение ролей и обязанностей в команде;</i> – <i>определение продукта, проблемы, цели, задач;</i> – анализ ресурсов; – обоснование проекта; – выполнение проекта; – <i>самооценка результатов проектной деятельности;</i> – защита проекта	<i>Практическая деятельность:</i> – определять и выполнять этапы командного проекта; – защищать групповой проект  Проект «Транспортер для кондитерских изделий в вагоне-ресторане (технологии приготовления разных видов теста, изготовление ленточного транспортера)»	
Модуль 2. Технологии обработки текстильных материалов. 4 час.					
6	Одежда. Мода и стиль. Профессии, связанные с производством одежды: модельер одежды, закройщик, швея и другие. Практическая работа "Определение стиля в одежде". Уход за одеждой.	1	Одежда, виды одежды. Классификация одежды по способу эксплуатации. Выбор текстильных материалов для пошива одежды с учетом эксплуатации. Уход за одеждой. Условные обозначения на маркировочной ленте. Мода и стиль. Профессии, связанные с	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть виды, классифицировать одежду; – называть направления современной моды; – называть и описывать основные стили в одежде; – называть профессии, связанные с производством одежды. – называть и изучать свойства современных	РЭШ Технология - 6 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.ed">https://resh.ed</a>

	Практическая работа "Уход за одеждой". Современные текстильные материалы. Сравнение свойств тканей.		производством одежды: модельер одежды, закройщик, швея. Современные текстильные материалы, получение и свойства.	текстильных материалов; – характеризовать современные текстильные материалы, их получение; – анализировать свойства тканей и выбирать с учетом эксплуатации изделия (одежды).	<a href="http://u.ru/subject/8/5/">u.ru/subject/8/5/</a>
7	Практическая работа "Составление характеристик современных текстильных материалов Выбор ткани для швейного изделия (одежды) с учетом его эксплуатации. Практическая работа "Сопоставление свойств материалов и способа эксплуатации швейного изделия".	1	Материалы с заданными свойствами. Смесовые ткани, их свойства. Сравнение свойств тканей. Выбор ткани для швейного изделия (одежды) с учетом его эксплуатации. <i>Практическая работа «Определение стиля в одежде».</i> <i>Практическая работа «Уход за одеждой»</i> <i>Практическая работа «Составление характеристик современных текстильных материалов».</i> <i>Практическая работа «Сопоставление свойств материалов и способа эксплуатации швейного изделия»</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – определять виды одежды; – определять стиль одежды; – читать условные обозначения (значки) на маркировочной ленте и определять способы ухода за одеждой – составлять характеристики современных текстильных материалов; – выбирать текстильные материалы для изделий с учетом их эксплуатации  Проект «Декорирование оконных проемов (изготовление оконного проема, штор, механизма для открывания штор)»	
8	Машинные швы. Регуляторы швейной машины. Практическая работа "Выполнение образцов двойных швов". Выполнение проекта "Изделие из текстильных материалов": обоснование проекта, анализ ресурсов. Швейные машинные работы. Раскрой проектного изделия. Выполнение проекта "Изделие из текстильных материалов"	1	Машинные швы (двойные). Регуляторы швейной машины. Дефекты машинной строчки, связанные с неправильным натяжением ниток. <i>Практическая работа «Выполнение образцов двойных швов».</i> Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву проектного изделия, отделке изделия. Размеры изделия. Чертеж выкроек проектного швейного изделия (например, укладка для инструментов, сумка, рюкзак; изделие в технике лоскутной пластики). Виды декоративной отделки швейных изделий. Организация рабочего места. Правила	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть и объяснять функции регуляторов швейной машины; – анализировать технологические операции по выполнению машинных швов; – анализировать проблему, определять продукт проекта; – контролировать качество выполняемых операций по изготовлению проектного швейного изделия; – определять критерии оценки и оценивать качество проектного швейного изделия.  <i>Практическая деятельность:</i> – выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения швейных работ; – использовать ручные инструменты для выполнения швейных работ;	
9	Швейные машинные работы. Пошив швейного изделия. Выполнение проекта	1			

	"Изделие из текстильных материалов": выполнение технологических операций по пошиву проектного изделия. Декоративная отделка швейных изделий. Выполнение проекта "Изделие из текстильных материалов": выполнение технологических операций по отделке изделия. Оценка качества проектного швейного изделия. Защита проекта "Изделие из текстильных материалов"		<p>безопасной работы на швейной машине.</p> <p>Оценка качества изготовления проектного швейного изделия.</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект</i></p> <p><i>«Изделие из текстильных материалов»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– составление технологической карты;</li> <li>– выполнение проекта по технологической карте;</li> <li>– оценка качества проектного изделия;</li> <li>– самоанализ результатов проектной работы;</li> <li>– защита проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять простые операции машинной обработки;</li> <li>– выполнять чертеж и технологические операции по раскрою и пошиву проектного изделия, отделке изделия;</li> <li>– предъявлять проектное изделие и защищать проект</li> </ul> <p>Проект «Умный чемодан (изготовление выкройки и чертежа изделия, раскрой, сборка, программирование на движение)»</p>	
Модуль 3. Технологии обработки конструкционных материалов. 14 час.					
10	Металлы и сплавы. Свойства металлов и сплавов	1	Технологии обработки конструкционных материалов.	<i>Аналитическая деятельность:</i>	РЭШ Технология - 6 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
11	Практическая работа "Свойства металлов и сплавов"	1	Металлы и сплавы. Общие сведения о видах металлов и сплавах, их свойства. Получение и использование металлов человеком. Рациональное использование, сбор и переработка вторичного сырья. Тонколистовой металл и проволока. Народные промыслы по обработке металла.	– называть и характеризовать виды металлов и их сплавов;	
12	Технологии обработки тонколистового металла	1	<i>Практическая работа «Свойства металлов и сплавов»</i>	– знакомиться с образцами тонколистового металла, проволоки;	
				– изучать свойства металлов и сплавов;	
				– называть и характеризовать разные виды народных промыслов по обработке металлов.	
				<i>Практическая деятельность:</i>	
				– исследовать, анализировать и сравнивать свойства металлов и их сплавов	
				Проект «Декорирование оконных проемов	

				(изготовление оконного проема, штор, механизма для открывания штор)»
13	Индивидуальный творческий (учебный) проект "Изделие из металла": обоснование проекта, анализ ресурсов	1	Технологии обработки конструкционных материалов.	Проект «Модель поезда (выполнение чертежа вагона в ком. программе, вырезание на лазерном станке, сборка)»
14	Технологические операции: резание, гибка тонколистового металла и проволоки	1		
15	Выполнение проекта "Изделие из металла" по технологической карте: выполнение технологических операций ручными инструментами	1	Технологии обработки конструкционных материалов. Металлы и сплавы. Общие сведения о видах металлов и сплавах, их свойства. Получение и использование металлов человеком. Рациональное использование, сбор и переработка вторичного сырья. Тонколистовой металл и проволока. Народные промыслы по обработке металла.	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть и характеризовать виды металлов и их сплавов;</li> <li>– знакомиться с образцами тонколистового металла, проволоки;</li> <li>– изучать свойства металлов и сплавов;</li> <li>– называть и характеризовать разные виды народных промыслов по обработке металлов.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать, анализировать и сравнивать свойства металлов и их сплавов</li> </ul> <p>Проект «Обед на станции Молочная (обработка и приготовление блюд из молока и кисло-молочных продуктов, изготовление посуды, чеканка, обработка тонколистового металла)»</p>
16	Технологии получения отверстий в заготовках из металла. Сверление	1	<i>Практическая работа «Свойства металлов и сплавов»</i>	
17	Выполнение проекта "Изделие из металла" по технологической карте: сверление, пробивание отверстий и другие технологические операции	1	Технологии изготовления изделий из тонколистового металла и проволоки. Приемы резания, гибки заготовок из проволоки, тонколистового металла. Технология получения отверстий в заготовках из металла.	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть и характеризовать инструменты, приспособления и технологическое оборудование, используемое для резания и гибки тонколистового металла;</li> <li>– изучать приемы сверления заготовок из конструкционных материалов;</li> <li>– характеризовать типы заклепок и их назначение;</li> <li>– изучать инструменты и приспособления для</li> </ul>
18	Технологии сборки изделий из тонколистового металла и проволоки	1	Приемы пробивания и сверления отверстий в заготовках из тонколистового металла. Инструменты и приспособления.	

			<p>Технология сборки изделий из тонколистового металла, проволоки. Соединение металлических деталей в изделии с помощью заклепок. Использование инструментов и приспособлений для сборочных работ. Правила безопасной работы.</p> <p><i>Групповой творческий (учебный) проект «Изделие из металла»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение эскиза проектного изделия;</li> <li>– определение материалов, инструментов;</li> <li>– составление технологической карты;</li> <li>– выполнение проекта по технологической карте</li> </ul>	<p>соединения деталей на заклепках.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять по разметке резание заготовок из тонколистового металла, проволоки с соблюдением правил безопасной работы;</li> <li>– соединять детали из металла на заклепках, детали из проволоки – скруткой;</li> <li>– контролировать качество соединения деталей;</li> <li>– выполнять эскиз проектного изделия;</li> <li>– составлять технологическую карту проекта</li> </ul> <p>Проект «Транспортер для кондитерских изделий в вагоне-ресторане (технологии приготовления разных видов теста, изготовление ленточного транспортера)»</p>
19	Выполнение проекта "Изделие из металла" по технологической карте: изготовление и сборка проектного изделия	1	<p>Технологии обработки тонколистового металла. Слесарный верстак. Организация рабочего места. Правила безопасной работы.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать основные технологические операции обработки тонколистового металла;</li> <li>– характеризовать понятие «разметка заготовок»;</li> <li>– излагать последовательность контроля качества разметки;</li> <li>– выбирать металл для проектного изделия в соответствии с его назначением.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять технологические операции по обработке тонколистового металла;</li> <li>– определять проблему, продукт проекта, цель, задач;</li> <li>– выполнять обоснование проекта</li> </ul> <p>Проект «Система раннего обнаружения препятствия»</p>
20	Контроль и оценка качества изделия из металла	1	<p>Основные технологические операции: разметка, правка, рубка, резка, опиливание, сверление тонколистового металла.</p> <p>Инструменты и приспособления для ручной обработки тонколистового металла и проволоки.</p> <p>Разметка заготовок из тонколистового металла.</p> <p><i>Групповой творческий (учебный) проект «Изделие из металла»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– обоснование проекта</li> </ul>	

21	Оценка качества проектного изделия из металла	1	Оценка качества проектного изделия из тонколистового металла.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – оценивать качество изделия из металла; – анализировать результаты проектной деятельности; – называть профессии, связанные с производством и обработкой металлов; – анализировать результаты проектной деятельности.  <i>Практическая деятельность:</i> – составлять доклад к защите творческого проекта; – предъявлять проектное изделие; – оформлять паспорт проекта; – защищать творческий проект  Проект «Вокзал будущего (макет из бумаги и компьютерная графика)»
22	Профессии, связанные с производством и обработкой металлов: фрезеровщик, слесарь, токарь и другие	1	Потребительские и технические требования к качеству готового изделия. Контроль и оценка качества изделий из металла.	
23	Защита проекта "Изделие из металла"	1	Оформление проектной документации. Профессии, связанные с производством и обработкой металлов: фрезеровщик, слесарь, токарь и др. <i>Групповой творческий (учебный) проект</i> <i>«Изделие из металла»:</i> – оценка качества проектного изделия; – самоанализ результатов проектной работы; – защита проекта	

**Труд (технология)** модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»

**7 БАС класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. Технологии обработки пищевых продуктов. бчас.					
1	Рыба, морепродукты в питании человека. Лабораторно-практическая работа "Определение качества рыбных консервов"	1	Рыба, морепродукты в питании человека. Пищевая ценность рыбы и морепродуктов. Виды промысловых рыб. Охлажденная, мороженая рыба. Механическая обработка рыбы.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть пищевую ценность рыбы, морепродуктов продуктов; – определять свежесть рыбы органолептическими методами; – определять срок годности рыбных консервов; – изучать технологии приготовления блюд из рыбы;	РЭШ Технология - 7 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.ed">https://resh.ed</a>
2	Групповой проект по теме "Технологии обработки пищевых продуктов":	1	Показатели свежести рыбы. Кулинарная разделка рыбы. Виды тепловой обработки рыбы. Требования		

	обоснование проекта, анализ ресурсов.		к качеству рыбных блюд. Рыбные консервы.	– определять качество термической обработки рыбных блюд; – характеризовать профессии: повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда.	<a href="http://u.ru/subject/8/5/">u.ru/subject/8/5/</a>
3	Практическая работа "Составление технологической карты проектного блюда из рыбы"	1	<i>Лабораторно-практическая работа «Определение качества рыбных консервов»</i> <i>Практическая работа «Составление технологической карты проектного блюда из рыбы»</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – знать и называть пищевую ценность рыбы, – определять качество рыбы, – определять этапы командного проекта; – выполнять обоснование проекта; – выполнять проект по разработанным этапам; – защищать групповой проект  Проект «День рыбака (Механическая игрушка из фанеры (на лазерном станке). Рыба и морепродукты)»	
4	Мясо животных, мясо птицы в питании человека	1	Мясо животных, мясо птицы в питании человека. Пищевая ценность мяса.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – определять свежесть мяса органолептическими методами;	
5	Выполнение проекта по теме "Технологии обработки пищевых продуктов". Практическая работа "Технологическая карта проектного блюда из мяса"	1	Механическая обработка мяса животных (говядина, свинина, баранина), обработка мяса птицы. Показатели свежести мяса. Виды тепловой обработки мяса. Блюда национальной кухни из мяса, рыбы.	– изучать технологии приготовления из мяса животных, мяса птицы; – определять качество термической обработки блюд из мяса; – характеризовать профессии: повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда.	
6	Мир профессий. Профессии повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда. Защита проекта по теме "Технологии обработки пищевых продуктов"	1	<i>Практическая работа «Технологическая карта проектного блюда из мяса».</i> Мир профессий. Профессии повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда. <i>Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»:</i> – определение этапов командного проекта; – распределение ролей и обязанностей в команде;	<i>Практическая деятельность:</i> – знать и называть пищевую ценность мяса животных, мяса птицы; – определять качество мяса животных, мяса птицы; – определять этапы командного проекта; – выполнять обоснование проекта; – выполнять проект по разработанным этапам; – защищать групповой проект	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>определение продукта, проблемы, цели, задач; анализ ресурсов;</i></li> <li>– <i>обоснование проекта;</i></li> <li>– <i>выполнение проекта;</i></li> <li>– <i>подготовка проекта к защите; защита проекта</i></li> </ul>	Проект «В гости к дракону. (Механический автоматон Дракон (из пластика, фанеры, картона на лазерном станке). Мясо и блюда из мяса)»	
Модуль 2. Технологии обработки текстильных материалов. 6 час.					
7	Конструирование одежды. Плечевая и поясная одежда	1	Конструирование одежды. Плечевая одежда.	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть виды плечевой одежды;</li> <li>– характеризовать конструктивные особенности плечевой одежды;</li> <li>– анализировать свойства тканей и выбирать с учетом эксплуатации изделия (одежды).</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать текстильные материалы для изделий с учетом их эксплуатации;</li> <li>– выполнять чертежи выкроек швейного изделия</li> </ul> <p>Проект «Разработка коллекции одежды из бумаги и ткани. Моделирование плечевой одежды. Дизайн одежды. Разработка сайта для рекламы одежды»</p>	РЭШ Технология - 7 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
8	Практическая работа "Конструирование плечевой одежды (на основе туники)"	1	Виды плечевой одежды. Моделирование плечевой одежды. Чертеж выкроек швейного изделия.		
9	Чертеж выкроек швейного изделия	1	Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву изделия, отделке изделия (по выбору обучающихся). <i>Практическая работа «Конструирование плечевой одежды (на основе туники)».</i>		
10	Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву изделия, отделке изделия (по выбору обучающихся)	1	Конструирование одежды. Поясная одежда. Виды поясной одежды. Моделирование поясной одежды. Чертеж выкроек швейного изделия. Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву изделия, отделке изделия (по выбору обучающихся).	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть виды поясной одежды;</li> <li>– характеризовать конструктивные особенности поясной одежды;</li> <li>– анализировать свойства тканей и выбирать с учетом эксплуатации изделия (одежды).</li> <li>– характеризовать профессии, связанные с производством одежды.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать текстильные материалы для изделий с учетом их эксплуатации;</li> <li>– выполнять чертежи выкроек швейного изделия</li> </ul>	
11	Оценка качества швейного изделия	1	Оценка качества изготовления швейного изделия. Мир профессий.		
12	Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды: дизайнер одежды, конструктор и другие	1	<i>Практическая работа «Конструирование поясной одежды.</i> Оценка качества изготовления швейного изделия. Мир профессий. Профессии, связанные с		

			производством одежды: дизайнер одежды, конструктор и др.	– оценивать качество швейного изделия Проект «Разработка коллекции одежды. Разработка сайта для рекламы одежды (Разработка коллекции одежды из бумаги и ткани. Моделирование поясной одежды. Дизайн одежды. Разработка сайта для рекламы одежды)	
Модуль 3. Технологии обработки конструкционных материалов. 11 час.					
13	Классификация конструкционных материалов. Композиционные материалы	1	Классификация конструкционных материалов. Композиционные материалы. Получение, использование и свойства современных материалов.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – исследовать и анализировать свойства современных конструкционных материалов; – выбирать инструменты и оборудование, необходимые для изготовления проектного изделия; – выбирать материалы на основе анализа их свойств, необходимые для изготовления проектного изделия; – изучать приемы механической обработки конструкционных материалов.	РЭШ Технология - 7 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
14	Индивидуальный творческий (учебный) проект "Изделие из конструкционных и подделочных материалов": обоснование проекта, анализ ресурсов	1	Технологии механической обработки конструкционных материалов с помощью технологического оборудования. Анализ свойств и выбор материалов для выполнения проекта (древесина, металл, пластмасса и пр.). <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект</i> <i>«Изделие из конструкционных и подделочных материалов»:</i> – определение проблемы, продукта проекта, цели, задач; – анализ ресурсов; – обоснование проекта; – выполнение эскиза проектного изделия; – определение материалов, инструментов; – составление технологической карты проекта	<i>Практическая деятельность:</i> – применять технологии механической обработки конструкционных материалов; – выполнять этапы учебного проекта; – составлять технологическую карту по выполнению проекта; – осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему  Проект «День рыбака (Механическая игрушка из фанеры (на лазерном станке). Рыба и морепродукты)»	
15	Технологии механической обработки конструкционных материалов с помощью	1	Виды механической обработки материалов с помощью станков: сверление, точение, фрезерование. Общая характеристика станков:	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать технологии механической обработки металлов с помощью станков; – характеризовать способы обработки	

	технологического оборудования. Выполнение проекта "Изделие из конструкционных и поделочных материалов": разработка технологической карты. Технологии механической обработки металлов с помощью станков		токарные, фрезерные, универсальные, станки с ЧПУ. Резьба и резьбовые соединения. Способы нарезания резьбы ручными инструментами и на станках. Соединение металлических деталей. Отделка изделий из металла. Определение материалов для выполнения проекта (древесина, металл, пластмасса и др.).	материалов на разных станках; – определять материалы, инструменты и приспособления для станочной обработки металлов; – анализировать технологии выполнения изделия.  <i>Практическая деятельность:</i> – осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему;
16	Выполнение проекта "Изделие из конструкционных и поделочных материалов" по технологической карте: сборка конструкции. Резьба и резьбовые соединения. Способы нарезания резьбы	1	<i>Индивидуальный творческий (учебный) проект</i> <i>«Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i> – выполнение проекта по технологической карте	– выполнять проектное изделие по технологической карте; – организовать рабочее место; – выполнять уборку рабочего места  Проект «В гости к дракону. (Механический автоматон Дракон (из пластика, фанеры, картона на лазерном станке). Мясо и блюда из мяса)»
17	Выполнение проекта "Изделие из конструкционных и поделочных материалов" по технологической карте	1		
18	Пластмассы. Способы обработки и отделки изделий из пластмассы	1	Пластмасса и другие современные материалы: свойства, получение и использование. Способы обработки и отделки изделий из пластмассы и других современных материалов.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть пластмассы и другие современные материалы; – анализировать свойства современных материалов, возможность применения в быту и на производстве;
19	Выполнение проекта "Изделие из конструкционных и поделочных материалов" по технологической карте: выполнение отделочных работ	1	Инструменты, правила безопасного использования. Технологии декоративной отделки изделия. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект</i>	– перечислять технологии отделки и декорирования проектного изделия; – называть и аргументированно объяснять использование материалов и инструментов.
20	Контроль и оценка качества изделия из конструкционных материалов. Оценка себестоимости изделия	1	<i>«Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i> – выполнение проекта по технологической карте	<i>Практическая деятельность:</i> – выполнять проектное изделие по технологической карте; – осуществлять доступными средствами

				контроль качества изготавливаемого изделия  Проект «БПЛА. Электрическая цепь. (Электрическая цепь БПЛА. • сборка простейших электрических схем. • работа с измерительными приборами (лабораторный блок питания, вольтметр)»
21-	Подготовка проекта "Изделие из конструкционных и поделочных материалов" к защите	1	Оценка себестоимости проектного изделия. Мир профессий. Профессии в области получения и применения современных материалов, наноматериалов:	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать качество изделия из конструкционных материалов;</li> <li>– анализировать результаты проектной деятельности;</li> <li>– характеризовать профессии, в области получения и применения современных материалов, наноматериалов.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять доклад к защите творческого проекта;</li> <li>– предъявлять проектное изделие;</li> <li>– завершать изготовление проектного изделия;</li> <li>– оформлять паспорт проекта;</li> <li>– защищать творческий проект</li> </ul> <p>Проект «БПЛА и первый полет. (Правила настройки и калибровки БПЛА. Техника безопасности при полете)»</p>
22	Защита проекта "Изделие из конструкционных и поделочных материалов"	1	нанотехнолог, nanoинженер, инженер по наноэлектронике и др. <i>Оценка качества изделия из конструкционных материалов.</i>	
23	Профессии в области получения и применения современных материалов, наноматериалов: нанотехнолог, nanoинженер, инженер по наноэлектронике и другие	1	<i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i> – подготовка проекта к защите; – оценка качества проектного изделия; – самоанализ результатов проектной работы; – защита проекта	

**Труд (технология) модуль «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов»**

**7 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
<b>Модуль 1. Технологии обработки пищевых продуктов. бчас.</b>					
1	Мясо животных, мясо птицы в питании человека	1	Мясо животных, мясо птицы в питании человека. Пищевая ценность мяса.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – определять свежесть мяса органолептическими методами;	РЭШ Технология - 7 оссийская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
2	Выполнение проекта по теме "Технологии обработки пищевых продуктов". Практическая работа "Технологическая карта проектного блюда из мяса"	1	Механическая обработка мяса животных (говядина, свинина, баранина), обработка мяса птицы. Показатели свежести мяса. Виды тепловой обработки мяса. Блюда национальной кухни из мяса, рыбы.	– изучать технологии приготовления из мяса животных, мяса птицы; – определять качество термической обработки блюд из мяса; – характеризовать профессии: повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда.	
3	Мир профессий. Профессии повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда	1	<i>Практическая работа «Технологическая карта проектного блюда из мяса».</i> Мир профессий. Профессии повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда. <i>Групповой проект по теме «Технологии обработки пищевых продуктов»:</i> – <i>определение этапов командного проекта;</i> – <i>распределение ролей и обязанностей в команде;</i> – <i>определение продукта, проблемы, цели, задач; анализ ресурсов;</i> – <i>обоснование проекта;</i> – <i>выполнение проекта;</i> – <i>подготовка проекта к защите; защита проекта</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – <i>знать и называть пищевую ценность мяса животных, мяса птицы;</i> – <i>определять качество мяса животных, мяса птицы;</i> – <i>определять этапы командного проекта;</i> – <i>выполнять обоснование проекта;</i> – <i>выполнять проект по разработанным этапам;</i> – <i>защищать групповой проект</i>  Проект «Бизнес-ланч (блюда из мяса и декоративное изделие из металла, проволоки - подставка для салфеток) (брелок, брошь, подвеска - другой вариант)»	
4	Рыба, морепродукты в питании человека.	1	Рыба, морепродукты в питании человека. Пищевая ценность рыбы и	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть пищевую ценность рыбы,	

	Лабораторно-практическая работа "Определение качества рыбных консервов"		морепродуктов. Виды промысловых рыб. Охлажденная, мороженая рыба. Механическая обработка рыбы.	морепродуктов продуктов; – определять свежесть рыбы органолептическими методами;	
5	Групповой проект по теме "Технологии обработки пищевых продуктов": обоснование проекта, анализ ресурсов. Практическая работа "Составление технологической карты проектного блюда из рыбы"	1	Показатели свежести рыбы. Кулинарная разделка рыбы. Виды тепловой обработки рыбы. Требования к качеству рыбных блюд. Рыбные консервы. <i>Лабораторно-практическая работа «Определение качества рыбных консервов»</i>	– определять срок годности рыбных консервов; – изучать технологии приготовления блюд из рыбы; – определять качество термической обработки рыбных блюд; – характеризовать профессии: повар, технолог общественного питания, их востребованность на рынке труда.	
6	Защита проекта по теме "Технологии обработки пищевых продуктов"	1	<i>Практическая работа «Составление технологической карты проектного блюда из рыбы»</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – знать и называть пищевую ценность рыбы, – определять качество рыбы, – определять этапы командного проекта; – выполнять обоснование проекта; – выполнять проект по разработанным этапам; – защищать групповой проект  Проект «Семейный ужин (обработка и приготовление блюд из рыбы, изготовление авторского подсвечника из проволоки)»	
Модуль 2. Технологии обработки текстильных материалов. 5 час.					
7	Конструирование одежды. Плечевая и поясная одежда	1	Конструирование одежды. Плечевая одежда.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть виды плечевой одежды;	РЭШ Технология - 1 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
8	Практическая работа "Конструирование плечевой одежды (на основе туники)"	1	Виды плечевой одежды. Моделирование плечевой одежды. Чертеж выкроек швейного изделия.	– характеризовать конструктивные особенности плечевой одежды; – анализировать свойства тканей и выбирать с учетом эксплуатации изделия (одежды).	
9	Чертеж выкроек швейного изделия	1	Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву изделия, отделке изделия (по выбору обучающихся). <i>Практическая работа «Конструирование плечевой одежды (на основе туники)».</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – выбирать текстильные материалы для изделий с учетом их эксплуатации; – выполнять чертежи выкроек швейного изделия Проект «Разработка коллекции рабочей	

				одежды. Моделирование поясной и плечевой одежды. Дизайн одежды.(создание коллекции в граф. редакторе, из ткани или объемная бумажная пластика)»	
10	Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву изделия, отделке изделия (по выбору обучающихся). Оценка качества швейного изделия	1	Конструирование одежды. Поясная одежда. Виды поясной одежды. Моделирование поясной одежды. Чертеж выкроек швейного изделия. Выполнение технологических операций по раскрою и пошиву изделия, отделке изделия (по выбору обучающихся).	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть виды поясной одежды; – характеризовать конструктивные особенности поясной одежды; – анализировать свойства тканей и выбирать с учетом эксплуатации изделия (одежды). – характеризовать профессии, связанные с производством одежды.	
11	Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды: дизайнер одежды, конструктор и другие	1	<i>Практическая работа</i> «Конструирование поясной одежды». Оценка качества изготовления швейного изделия. Мир профессий. Профессии, связанные с производством одежды: дизайнер одежды, конструктор и др.	<i>Практическая деятельность:</i> – выбирать текстильные материалы для изделий с учетом их эксплуатации; – выполнять чертежи выкроек швейного изделия – оценивать качество швейного изделия Проект «Разработка коллекции рабочей одежды. (Создание сайта интернет-магазина, технологическая карта, )»	
Модуль 3. Технологии обработки конструкционных материалов. 10 час.					
12	Классификация конструкционных материалов. Композиционные материалы. Индивидуальный творческий (учебный) проект "Изделие из конструкционных и подделочных материалов": обоснование проекта, анализ ресурсов	1	Классификация конструкционных материалов. Композиционные материалы. Получение, использование и свойства современных материалов. Технологии механической обработки конструкционных материалов с помощью технологического оборудования. Анализ свойств и выбор материалов для выполнения проекта (древесина, металл, пластмасса и пр.).	<i>Аналитическая деятельность:</i> – исследовать и анализировать свойства современных конструкционных материалов; – выбирать инструменты и оборудование, необходимые для изготовления проектного изделия; – выбирать материалы на основе анализа их свойств, необходимые для изготовления проектного изделия; – изучать приемы механической обработки конструкционных материалов.	РЭШ Технология - 1 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
13	Технологии механической обработки конструкционных	1	<i>Индивидуальный творческий (учебный) проект</i>	<i>Практическая деятельность:</i>	

	материалов с помощью технологического оборудования		<p><i>«Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– выполнение эскиза проектного изделия;</li> <li>– определение материалов, инструментов;</li> <li>– составление технологической карты проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять технологии механической обработки конструкционных материалов;</li> <li>– выполнять этапы учебного проекта;</li> <li>– составлять технологическую карту по выполнению проекта;</li> <li>– осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему</li> </ul> <p>Проект «Сити-ферма. Гидропоника»</p>
14	Выполнение проекта "Изделие из конструкционных и поделочных материалов": разработка технологической карты	1	<p>Классификация конструкционных материалов. Композиционные материалы.</p> <p>Получение, использование и свойства современных материалов.</p> <p>Технологии механической обработки конструкционных материалов с помощью технологического оборудования. Анализ свойств и выбор материалов для выполнения проекта (древесина, металл, пластмасса и пр.).</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект</i></p> <p><i>«Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– выполнение эскиза проектного изделия;</li> <li>– определение материалов, инструментов;</li> <li>– составление технологической карты проекта</li> </ul>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать и анализировать свойства современных конструкционных материалов;</li> <li>– выбирать инструменты и оборудование, необходимые для изготовления проектного изделия;</li> <li>– выбирать материалы на основе анализа их свойств, необходимые для изготовления проектного изделия;</li> <li>– изучать приемы механической обработки конструкционных материалов.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять технологии механической обработки конструкционных материалов;</li> <li>– выполнять этапы учебного проекта;</li> <li>– составлять технологическую карту по выполнению проекта;</li> <li>– осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему</li> </ul> <p>Проект «Мини-культиватор (обработка металла)»</p>
15	Технологии механической обработки металлов с помощью станков	1	<p>Классификация конструкционных материалов. Композиционные материалы.</p> <p>Получение, использование и свойства современных материалов.</p> <p>Технологии механической обработки конструкционных материалов с помощью технологического оборудования. Анализ свойств и выбор материалов для выполнения проекта (древесина, металл, пластмасса и пр.).</p> <p><i>Индивидуальный творческий (учебный) проект</i></p> <p><i>«Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– выполнение эскиза проектного изделия;</li> <li>– определение материалов, инструментов;</li> <li>– составление технологической карты проекта</li> </ul>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследовать и анализировать свойства современных конструкционных материалов;</li> <li>– выбирать инструменты и оборудование, необходимые для изготовления проектного изделия;</li> <li>– выбирать материалы на основе анализа их свойств, необходимые для изготовления проектного изделия;</li> <li>– изучать приемы механической обработки конструкционных материалов.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять технологии механической обработки конструкционных материалов;</li> <li>– выполнять этапы учебного проекта;</li> <li>– составлять технологическую карту по выполнению проекта;</li> <li>– осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему</li> </ul> <p>Проект «Мини-культиватор (обработка металла)»</p>

16	Выполнение проекта "Изделие из конструкционных и подделочных материалов" по технологической карте: сборка конструкции. Резьба и резьбовые соединения. Способы нарезания резьбы	1	Виды механической обработки материалов с помощью станков: сверление, точение, фрезерование. Общая характеристика станков: токарные, фрезерные, универсальные, станки с ЧПУ. Резьба и резьбовые соединения. Способы нарезания резьбы ручными инструментами и на станках.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать технологии механической обработки металлов с помощью станков; – характеризовать способы обработки материалов на разных станках; – определять материалы, инструменты и приспособления для станочной обработки металлов; – анализировать технологии выполнения изделия.
17	Выполнение проекта "Изделие из конструкционных и подделочных материалов" по технологической карте	1	Соединение металлических деталей. Отделка изделий из металла. Определение материалов для выполнения проекта (древесина, металл, пластмасса и др.). <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и подделочных материалов»:</i> – выполнение проекта по технологической карте	<i>Практическая деятельность:</i> – осуществлять изготовление субъективно нового продукта, опираясь на общую технологическую схему; – выполнять проектное изделие по технологической карте; – организовать рабочее место; – выполнять уборку рабочего места  Проект «Универсальная мобильная платформа»
18	Пластмассы. Способы обработки и отделки изделий из пластмассы	1	Пластмасса и другие современные материалы: свойства, получение и использование. Способы обработки и отделки изделий из пластмассы и других современных материалов.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – называть пластмассы и другие современные материалы; – анализировать свойства современных материалов, возможность применения в быту и на производстве;
19	Выполнение проекта "Изделие из конструкционных и подделочных материалов" по технологической карте: выполнение отделочных работ. Контроль и оценка качества изделия из конструкционных материалов. Оценка себестоимости изделия	1	Инструменты, правила безопасного использования. Технологии декоративной отделки изделия. <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Изделие из конструкционных и подделочных материалов»:</i> – выполнение проекта по технологической карте	– перечислять технологии отделки и декорирования проектного изделия; – называть и аргументированно объяснять использование материалов и инструментов.  <i>Практическая деятельность:</i> – выполнять проектное изделие по технологической карте; – осуществлять доступными средствами контроль качества изготавливаемого изделия  Проект «Бизнес-ланч (блюда из мяса и

				декоративное изделие из металла, проволоки - подставка для салфеток) (брелок, брошь, подвеска - другой вариант)»
20	Подготовка проекта "Изделие из конструкционных и поделочных материалов" к защите. Защита проекта "Изделие из конструкционных и поделочных материалов"	1	Оценка себестоимости проектного изделия. Мир профессий. Профессии в области получения и применения современных материалов, наноматериалов: нанотехнолог, наноинженер, инженер по наноэлектронике и др. <i>Оценка качества изделия из конструкционных материалов.</i> <i>Индивидуальный творческий (учебный) проект</i> <i>«Изделие из конструкционных и поделочных материалов»:</i> – подготовка проекта к защите; – оценка качества проектного изделия; – самоанализ результатов проектной работы; – защита проекта	<i>Аналитическая деятельность:</i> – оценивать качество изделия из конструкционных материалов; – анализировать результаты проектной деятельности; – характеризовать профессии, в области получения и применения современных материалов, наноматериалов.  <i>Практическая деятельность:</i> – составлять доклад к защите творческого проекта; – предъявлять проектное изделие; – завершать изготовление проектного изделия; – оформлять паспорт проекта; – защищать творческий проект Проект «Семейный ужин (обработка и приготовление блюд из рыбы, изготовление авторского подсвечника из проволоки)»
21	Профессии в области получения и применения современных материалов, наноматериалов: нанотехнолог, наноинженер, инженер по наноэлектронике и другие	1		

**Труд (технология) модуль «Производство и технологии»  
5 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. Технологии вокруг нас – 3 ч.					
1	Технологии вокруг нас	1	Технологии вокруг нас. Материальный мир и потребности человека. Трудовая деятельность человека и создание вещей (изделий). Материальные технологии и их виды.	Проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 5 класс»	РЭШ Технология - 5 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject">https://resh.edu.ru/subject</a>
2	Технологический процесс.	1			
3	Практическая работа "Анализ технологических	1		Проект «Зоопарк зверей-роботов»	

	операций"		<p>Технологический процесс. Технологические операции. Производство и техника. Роль техники в производственной деятельности человека. Классификация техники. Результаты производственной деятельности человека (продукт, изделие). <i>Практическая работа «Анализ технологических операций».</i> Какие бывают профессии. Мир труда и профессий. Социальная значимость профессий</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – объяснять понятия «потребности», «техносфера», «труд», «вещь»; – изучать потребности человека; – изучать и анализировать потребности ближайшего социального окружения; – изучать классификацию техники; – характеризовать основные виды технологии обработки материалов (материальных технологий); – характеризовать профессии, их социальную значимость.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> – изучать пирамиду потребностей современного человека; – изучать свойства вещей (изделий); – составлять перечень технологических операций и описывать их выполнение</p>	<a href="#">ct/8/5/</a>
Модуль 2. Проекты и проектирование – 2 ч.					
4	Проекты и проектирование	1	Проекты и ресурсы в производственной деятельности человека.	Проект «Рекламное подвижное изделие»	
5	Мини-проект "Разработка паспорта учебного проекта"	1	<p>Проект как форма организации деятельности. Идея (замысел) как основа проектирования. Этапы выполнения проекта. Проектная документация. Паспорт проекта. Проектная папка. <i>Мини-проект «Разработка паспорта учебного проекта»</i></p>	<p>Проект «Питание и здоровье человека» <i>Аналитическая деятельность:</i> – характеризовать понятие «проект» и «проектирование»; – знать этапы выполнения проекта; – использовать методы поиска идеи для создания проекта.</p>	

				<p><i>Практическая деятельность:</i> – разрабатывать паспорт учебного проекта, соблюдая основные этапы и требования к учебному проектированию</p>
--	--	--	--	---

**Труд (технология) модуль «Производство и технологии»  
6 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Модели и моделирование. Инженерные профессии	1	Модели и моделирование, виды моделей. Макетирование. Основные свойства моделей.	<p>Аналитическая деятельность: – характеризовать предметы труда в различных видах материального производства; – конструировать, оценивать и использовать модели в познавательной и практической деятельности; – знакомиться со способами решения производственнотехнологических задач; – характеризовать инженерные профессии и выполняемые ими производственнотехнологические задачи. Практическая деятельность: – выполнять эскиз несложного технического устройства</p> <p>Проект «Разработка методической поддержки для создания и оценки кейсов 6 класса.»</p>	<p>РЭШ Технология - 6 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a></p>
2	Практическая работа "Выполнение эскиза модели технического устройства"	1	<p>Производственнотехнологические задачи и способы их решения. Техническое моделирование и конструирование. Мир профессий. Инженерные профессии. Практическая работа «Выполнение эскиза модели технического устройства».</p> <p>Аналитическая деятельность: – характеризовать предметы труда в различных видах материального производства; – конструировать, оценивать и использовать модели в познавательной и практической деятельности; – знакомиться со способами решения производственнотехнологических задач; – характеризовать инженерные профессии и выполняемые ими производственнотехнологические задачи.</p> <p>31 Основные понятия: модель, макет, моделирование, техническое моделирование, конструкторская задача,</p>		

			технологическая задача, проектная задача, управленческая задача, предпринимательская задача	
3	Машины и механизмы. Кинематические схемы. Практическая работа "Чтение кинематических схем машин и механизмов"	1	Виды машин и механизмов. Технологические, рабочие, информационные машины. Основные части машин (подвижные и неподвижные). Виды соединения деталей. Кинематические схемы. Условные обозначения в кинематических схемах. Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать машины и механизмы; – называть подвижные и неподвижные соединения деталей машин; – изучать кинематические схемы, условные обозначения; – называть перспективные направления развития техники и технологии. 32 Перспективы развития техники и технологий. Практическая работа «Чтение кинематических схем машин и механизмов». Основные понятия: машина, механизм, передаточный механизм (передача), деталь, сборочная единица (узел), кинематическая схема, перспективные технологии	Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать машины и механизмы; – называть подвижные и неподвижные соединения деталей машин; – изучать кинематические схемы, условные обозначения; – называть перспективные направления развития техники и технологии. Практическая деятельность: – называть условные обозначения в кинематических схемах; – читать кинематические схемы машин и механизмов Проект «Робот-дежурный»

**Труд (технология) модуль «Производство и технологии»  
6 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Модели и моделирование. Инженерные профессии	1	Модели и моделирование, виды моделей. Макетирование. Основные свойства моделей.	Аналитическая деятельность: – характеризовать предметы труда в различных видах материального производства; – конструировать,	РЭШ Технология - 6 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)
2	Практическая работа "Выполнение эскиза модели"	1	Производственнотехнологические задачи		

	технического устройства"		и способы их решения. Техническое моделирование и конструирование. Мир профессий. Инженерные профессии. Практическая работа «Выполнение эскиза модели технического устройства». Аналитическая деятельность: – характеризовать предметы труда в различных видах материального производства; – конструировать, оценивать и использовать модели в познавательной и практической деятельности; – знакомиться со способами решения производственнотехнологических задач; – характеризовать инженерные профессии и выполняемые ими производственнотехнологические задачи. 31 Основные понятия: модель, макет, моделирование, техническое моделирование, конструкторская задача, технологическая задача, проектная задача, управленческая задача, предпринимательская задача	оценивать и использовать модели в познавательной и практической деятельности; – знакомиться со способами решения производственнотехнологических задач; – характеризовать инженерные профессии и выполняемые ими производственнотехнологические задачи. Практическая деятельность: – выполнять эскиз несложного технического устройства Проект «Разработка методической поддержки для создания и оценки кейсов 6 класса.»	<a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
3	Машины и механизмы. Кинематические схемы. Практическая работа "Чтение кинематических схем машин и механизмов"	1	Виды машин и механизмов. Технологические, рабочие, информационные машины. Основные части машин (подвижные и неподвижные). Виды соединения деталей. Кинематические схемы. Условные обозначения в кинематических схемах. Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать машины и механизмы; – называть подвижные и неподвижные соединения деталей машин; – изучать кинематические схемы, условные обозначения; – называть перспективные направления развития техники и технологии. 32 Перспективы развития техники и технологий. Практическая	Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать машины и механизмы; – называть подвижные и неподвижные соединения деталей машин; – изучать кинематические схемы, условные обозначения; – называть перспективные направления развития техники и технологии. Практическая деятельность: – называть условные обозначения в кинематических схемах; – читать кинематические схемы машин и механизмов Проект «Разработка методической поддержки для создания и оценки	

			работа «Чтение кинематических схем машин и механизмов». Основные понятия: машина, механизм, передаточный механизм (передача), деталь, сборочная единица (узел), кинематическая схема, перспективные технологии	кейсов 6 класса.»	
--	--	--	--	-------------------	--

**Труд (технология) модуль «Производство и технологии»  
7 класс, 7БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
<b>Модуль 1. Производство и технологии – 3 ч.</b>					
1	Дизайн и технологии. Мир профессий. Профессии, связанные с дизайном	1	Создание технологий как основная задача современной науки. История развития технологий создания изделий, имеющих прикладную и эстетическую ценность. Промышленная эстетика. Дизайн. История дизайна. Области применения дизайна. Графические средства дизайна. Работа над дизайн-проектом. Народные ремесла и промыслы России. Мир профессий. Профессии, связанные с дизайном, их востребованность на рынке труда.	Проект «Разработка методической поддержки для создания и оценки кейсов 7 класса.» Проект «Голографическая реклама»  <i>Аналитическая деятельность:</i> – знакомиться с историей развития дизайна; – характеризовать сферы (направления) дизайна; – анализировать этапы работы над дизайн-проектом; – изучать эстетическую ценность промышленных изделий; – называть и характеризовать народные промыслы и ремесла России; – характеризовать профессии инженер, дизайнер.	РЭШ Технология - 7 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)  <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/7/">https://resh.edu.ru/subject/8/7/</a>
2	Практическая работа "Разработка дизайн-проекта изделия на основе мотивов народных промыслов (по выбору)"	1			

				<p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать технологию создания изделия народного промысла из древесины, металла, текстиля (по выбору);</li> <li>разрабатывать дизайн-проект изделия, имеющего прикладную и эстетическую ценность</li> </ul>	
3	<p>Цифровые технологии на производстве. Управление производством . Практическая работа "Применение цифровых технологий на производстве (по выбору)"</p>	1	<p>Цифровизация производства. Цифровые технологии и их применение на производстве. Управление технологическими процессами. Управление производством. Современные и перспективные технологии. Понятие высокотехнологичных отраслей. «Высокие технологии» двойного назначения. Разработка и внедрение технологий многократного использования материалов, технологий безотходного производства.</p>	<p>Проект «Бизнес-ланч и изготовление изделий из проволоки»</p> <p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать цифровые технологии;</li> <li>– приводить примеры использования цифровых технологий в производственной деятельности человека;</li> <li>– различать автоматизацию и цифровизацию производства;</li> <li>– оценивать области применения технологий, понимать их возможности и ограничения;</li> <li>– оценивать условия и риски применимости технологий с позиций экологических последствий.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять экологические проблемы;</li> <li>– описывать применение цифровых технологий на производстве (по выбору)</li> </ul>	

**Труд (технология) модуль «Производство и технологии»  
8 класс, 8БАС класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
<b>Модуль 1. Производство и технологии – 3 ч.</b>					
1	Управление в экономике и производстве. Инновации на производстве. Инновационные предприятия	1	<p>Управление и организация. Задачи и уровни управления. Общие принципы управления. Управление производством и технологии.</p> <p>Производство и его виды.</p> <p>Инновации и инновационные процессы на предприятиях.</p> <p>Управление инновациями.</p> <p>Инновационные предприятия региона.</p> <p>Биотехнологии в решении экологических проблем. Биоэнергетика. Перспективные технологии (в том числе нанотехнологии).</p> <p>Сферы применения современных технологий.</p>	<p>Проект «Маска-шлем»</p> <p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять понятия «управление», «организация»;</li> <li>– характеризовать основные принципы управления;</li> <li>– анализировать взаимосвязь управления и технологии;</li> <li>– характеризовать общие принципы управления;</li> <li>– анализировать возможности и сферу применения современных технологий.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять интеллект-карту «Управление современным производством»</li> </ul> <p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять понятия «инновация», «инновационное предприятие»;</li> <li>– анализировать современные инновации и их применение на производстве, в процессы выпуска и применения продукции;</li> <li>– анализировать инновационные предприятия с позиции управления, применяемых технологий и техники.</li> </ul>	<p>РЭШ Технология - 8 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</p> <p><a href="https://resh.edu.ru/class/8/">https://resh.edu.ru/class/8/</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/class/9/">https://resh.edu.ru/class/9/</a></p>

				<p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать структуру и деятельность инновационного предприятия, результаты его производства</li> </ul>	
2	<p>Рынок труда. Трудовые ресурсы. Мир профессий. Профориентационный групповой проект "Мир профессий"</p>	1	<p>Рынок труда. Функции рынка труда. Трудовые ресурсы. Профессия. Квалификация и компетенции работника на рынке труда. Мир профессий. Классификация профессий. Профессия, квалификация и компетентность. Выбор профессии в зависимости от интересов и способностей человека. Профессиональное самоопределение. Мир профессий. Предприниматель и предпринимательство. Предпринимательство как вид трудовой деятельности. Мотивы предпринимательской деятельности. Функции предпринимательской деятельности. Регистрация предпринимательской деятельности. Особенности малого предпринимательства и его сферы.</p>	<p>Проект «Беспилотный автомобиль»</p> <p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать понятия «рынок труда», «трудовые ресурсы»;</li> <li>– анализировать рынок труда региона;</li> <li>– анализировать компетенции, востребованные современными работодателями;</li> <li>– изучать требования к современному работнику;</li> <li>– называть наиболее востребованные профессии региона.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– предлагать предпринимательские идеи, обосновывать их решение;</li> <li>– определять этапы профориентационного проекта;</li> <li>– выполнять и защищать профориентационный проект</li> </ul> <p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять понятия «предприниматель», «предпринимательство»;</li> <li>– анализировать сущность и мотивы предпринимательской деятельности;</li> <li>– различать внешнюю и</li> </ul>	

				<p>внутреннюю среды предпринимательской деятельности.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выдвигать и обосновывать предпринимательские идеи;</li> <li>– проводить анализ предпринимательской среды для принятия решения об организации собственного предприятия (дела)</li> </ul>
3	<p>Предприниматель и предпринимательство. Практическая работа "Мозговой штурм" на тему: открытие собственного предприятия (дела)". Предпринимательская деятельность. Практическая работа "Анализ предпринимательской среды". Бизнес-планирование. Практическая работа "Разработка бизнес-плана". Технологическое предпринимательство. Практическая работа "Идеи для технологического предпринимательства"</p>	1	<p>Модель реализации бизнес-идеи. Исследование продукта предпринимательской деятельности – от идеи до реализации на рынке. Бизнес-план, его структура и назначение. Этапы разработки бизнес-плана. Анализ выбранного направления экономической деятельности, создание логотипа фирмы, разработка бизнес-плана. <i>Практическая работа</i> «Разработка бизнес-плана». Технологическое предпринимательство. Инновации и их виды. Новые рынки для продуктов. Как инновации меняют характер трудовой деятельности человека? <i>Практическая работа</i> «Идеи для технологического предпринимательства»</p>	<p>Проект «Мини-дрон»</p> <p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать бизнес-идеи для предпринимательского проекта;</li> <li>– анализировать структуру и этапы бизнес-планирования;</li> <li>– характеризовать технологическое предпринимательство;</li> <li>– анализировать новые рынки для предпринимательской деятельности.</li> </ul> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выдвигать бизнес-идеи;</li> <li>– осуществлять разработку бизнес-плана по этапам;</li> <li>– выдвигать идеи для технологического предпринимательства</li> </ul>

**Труд (технология) модуль «Компьютерная графика и черчение»**

**5 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
<b>Модуль 1. Введение в черчение – 2 ч.</b>					
1	Основы графической грамоты. Практическая работа "Чтение графических изображений"	1	Графическая информация как средство передачи информации о материальном мире (вещах). Виды и области применения графической информации (графических изображений). Основы графической грамоты. Графические материалы и инструменты. Типы графических изображений (рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и другое.).	Проект «Рекламное подвижное изделие» <i>Аналитическая деятельность:</i> – знакомиться с видами и областями применения графической информации; – изучать графические материалы и инструменты; – сравнивать разные типы графических изображений; – изучать типы линий и способы построения линий;  <i>Практическая деятельность:</i> – читать графические изображения; выполнять эскиз изделия	РЭШ Технология - 5 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
2	Практическая работа "Выполнение развертки футляра"	1			
<b>Модуль 2. Графические изображения - 5ч.</b>					
3	Графические изображения	1	Основные элементы графических изображений (точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки). Правила построения чертежей (рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров). Чтение чертежа. Мир профессий. Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда.	Проект «Колесо обозрения» <i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать графические материалы и инструменты; – сравнивать разные типы графических изображений; – изучать типы линий и способы построения линий; – называть требования выполнения графических изображений  <i>Практическая деятельность:</i> – читать графические изображения;	РЭШ Технология - 5 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
4	Практическая работа "Выполнение эскиза изделия"	1			
5	Основные элементы графических изображений	1			

				выполнять эскиз изделия	
6	Практическая работа "Выполнение чертежного шрифта"	1		Проект «3D светодиодный светильник» <i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать графические материалы и инструменты; – сравнивать разные типы графических изображений; – изучать типы линий и способы построения линий; – называть требования выполнения графических изображений	РЭШ Технология - 5 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/5/">https://resh.edu.ru/subject/8/5/</a>
7	Правила построения чертежей. Практическая работа "Выполнение чертежа плоской детали (изделия)". Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда (чертежник, картограф и другие)	1		<i>Практическая деятельность:</i> – читать графические изображения; выполнять эскиз изделия	

**Труд (технология) модуль «Компьютерная графика и черчение»**  
**6БАС класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. Основные геометрические построения – 3 ч.					
1	Чертеж. Геометрическое черчение. Практическая работа "Выполнение простейших геометрических построений с помощью чертежных инструментов и приспособлений"	1	Виды чертежей. Основы выполнения чертежей с использованием чертежных инструментов и приспособлений. Геометрическое черчение. Правила геометрических построений. Стандарты оформления. Создание проектной документации. <i>Практическая работа «Выполнение простейших геометрических построений с помощью чертежных инструментов и</i>	Проект «Разговоры на кухне» <i>Аналитическая деятельность:</i> – называть виды чертежей; – анализировать последовательность и приемы выполнения геометрических построений. <i>Практическая деятельность:</i> – выполнять простейшие	РЭШ Технология - 6 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/6/">https://resh.edu.ru/subject/8/6/</a>

			<i>приспособлений»</i>	геометрические построения с помощью чертежных инструментов и приспособлений	
2	Введение в компьютерную графику. Мир изображений. Практическая работа "Построение блок-схемы с помощью графических объектов"	1	Компьютерная графика. Распознавание образов, обработка изображений, создание новых изображений с помощью средств компьютерной графики. Компьютерные методы представления графической информации. Растровая и векторная графики. Условные обозначения как специальные графические элементы и сфера их применения. Блок-схемы. <i>Практическая работа «Построение блок-схемы с помощью графических объектов».</i>	Проект «Организация системы хранения инструментов» <i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать основы компьютерной графики; – различать векторную и растровую графики; – анализировать условные графические обозначения; – называть инструменты графического редактора; – описывать действия инструментов и команд графического редактора.	
3	Создание изображений в графическом редакторе. Практическая работа "Построение фигур в графическом редакторе"	1	<i>Практическая работа «Построение блок-схемы с помощью графических объектов».</i> Понятие о графическом редакторе. Инструменты графического редактора, их возможности для выполнения графических изображений. <i>Практическая работа «Построение фигур в графическом редакторе»</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – выполнять построение блок-схем с помощью графических объектов; – создавать изображения в графическом редакторе (на основе геометрических фигур)	
Модуль 2. Создание печатной продукции - 2ч.					
4	Печатная продукция как результат компьютерной графики. Практическая работа "Создание печатной продукции в графическом редакторе"	1	Создание печатной продукции в графическом редакторе. Виды и размеры печатной продукции. Инструменты графического редактора по обработке текстов и рисунков для создания графического объекта (афиша, баннер, визитка, листовка). Составление дизайна печатной продукции	Проект «Подвесной самолет» <i>Аналитическая деятельность:</i> – характеризовать виды и размеры печатной продукции в зависимости от их назначения; – изучать инструменты для создания рисунков в графическом редакторе; – называть инструменты для создания рисунков в графическом	РЭШ Технология – 6 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/6/">https://resh.edu.ru/subject/8/6/</a>
5	Мир профессий. Профессии, связанные с компьютерной	1	на примере одного из видов (плакат, буклет, визитка).	создания рисунков в графическом	

	<p>графикой: инженер-конструктор, архитектор, инженер-строитель и другие</p>		<p>Мир профессий. Профессии, связанные с компьютерной графикой, их востребованность на рынке труда: инженер-конструктор, архитектор, инженер-строитель и др. <i>Практическая работа «Создание печатной продукции в графическом редакторе»</i></p>	<p>редакторе, описывать их назначение, функции; – характеризовать профессии, связанные с компьютерной графикой, их социальную значимость.  <i>Практическая деятельность:</i> – создавать дизайн печатной продукции в графическом редакторе</p>	
--	--	--	---	--	--

**Труд (технология) модуль «Компьютерная графика и черчение»**

**6 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
<b>Модуль 1. Основные геометрические построения – 3 ч.</b>					
1	Чертеж. Геометрическое черчение.	1	Виды чертежей. Основы выполнения чертежей с использованием чертежных инструментов и приспособлений.	Проект «Модель поезда» <i>Аналитическая деятельность:</i> – называть виды чертежей; – анализировать последовательность и приемы выполнения геометрических построений.	<p>РЭШ Технология - 6 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/8/6/">https://resh.edu.ru/subject/8/6/</a></p>
2	Практическая работа "Выполнение простейших геометрических построений с помощью чертежных инструментов и приспособлений"	1	Геометрическое черчение. Правила геометрических построений. Стандарты оформления. Создание проектной документации. <i>Практическая работа «Выполнение простейших геометрических построений с помощью чертежных инструментов и приспособлений»</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – выполнять простейшие геометрические построения с помощью чертежных инструментов и приспособлений	
3	Введение в компьютерную графику. Мир изображений.	1	Компьютерная графика. Распознавание образов, обработка	Проект «Робот-дежурный» <i>Аналитическая деятельность:</i>	

	Практическая работа "Построение блок-схемы с помощью графических объектов"		изображений, создание новых изображений с помощью средств компьютерной графики. Компьютерные методы представления графической информации. Растровая и векторная графики. Условные обозначения как специальные графические элементы и сфера их применения. Блок-схемы. <i>Практическая работа «Построение блок-схемы с помощью графических объектов».</i>	– называть виды чертежей; – анализировать последовательность и приемы выполнения геометрических построений.  <i>Практическая деятельность:</i> – выполнять простейшие геометрические построения с помощью чертежных инструментов и приспособлений	
Модуль 2. Создание изображений в графическом редакторе- 3ч.					
4	Создание изображений в графическом редакторе	1	Понятие о графическом редакторе. Инструменты графического редактора, их возможности для выполнения графических изображений. <i>Практическая работа «Построение фигур в графическом редакторе»</i>	Проект «Вокзал будущего» <i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать основы компьютерной графики; – различать векторную и растровую графики; – анализировать условные графические обозначения; – называть инструменты графического редактора; – описывать действия инструментов и команд графического редактора.  <i>Практическая деятельность:</i> – выполнять построение блок-схем с помощью графических объектов;	РЭШ Технология - 6 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)  <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/6/">https://resh.edu.ru/subject/8/6/</a>
5	Практическая работа "Построение фигур в графическом редакторе"	1			
6	Печатная продукция как результат компьютерной графики. Практическая работа "Создание печатной продукции в графическом редакторе". Мир профессий. Профессии,	1	Создание печатной продукции в графическом редакторе. Виды и размеры печатной продукции. Инструменты графического редактора по обработке текстов и рисунков для создания графического объекта (афиша, баннер, визитка, листовка).	Проект «Вокзал будущего» Аналитическая деятельность: – характеризовать виды и размеры печатной продукции в зависимости от их назначения;	

	связанные с компьютерной графикой: инженер-конструктор, архитектор, инженер-строитель и другие		Составление дизайна печатной продукции на примере одного из видов (плакат, буклет, визитка). Мир профессий. Профессии, связанные с компьютерной графикой, их востребованность на рынке труда: инженер-конструктор, архитектор, инженер-строитель и др. <i>Практическая работа «Создание печатной продукции в графическом редакторе»</i>	– изучать инструменты для создания рисунков в графическом редакторе; – называть инструменты для создания рисунков в графическом редакторе, описывать их назначение, функции; – характеризовать профессии, связанные с компьютерной графикой, их социальную значимость. Практическая деятельность: – создавать дизайн печатной продукции в графическом редакторе	
--	--	--	---	---	--

**Труд (технология) модуль «Компьютерная графика и черчение»**

**7 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
<b>Модуль 1. Конструкторская документация – 1ч.</b>					
1	Конструкторская документация. Сборочный чертеж .	1	Математические, физические и информационные модели. Графические модели. Виды графических моделей. Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ. Общие сведения о сборочных чертежах. Оформление сборочного чертежа.	Проект «Сити-ферма. Гидропоника» <i>Аналитическая деятельность:</i> – знакомиться с видами моделей; – анализировать виды графических моделей; – характеризовать понятие «конструкторская документация»; – изучать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;	РЭШ Технология - 7 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/7/">https://resh.edu.ru/subject/8/7/</a>

			Правила чтения сборочных чертежей. <i>Практическая работа «Чтение сборочного чертежа»</i>	– различать конструктивные элементы деталей. <i>Практическая деятельность:</i> – читать сборочные чертежи	
Модуль 2. Системы автоматизированного проектирования (САПР) - 8ч.					
2	Правила чтения сборочных чертежей.	1	Применение средств компьютерной графики для построения чертежей.	Проект «Возобновляемые источники энергии с накопителем»  <i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать функции и инструменты САПР; – изучать приемы работы в САПР; – анализировать последовательность выполнения чертежей из конструкционных материалов; – оценивать графические модели;  <i>Практическая деятельность:</i> – создавать чертеж в САПР; – устанавливать заданный формат и ориентацию листа; – заполнять основную надпись; – строить графические изображения; – выполнять сборочный чертеж  Проект «Голографическая реклама»	РЭШ Технология - 7 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/7/">https://resh.edu.ru/subject/8/7/</a>
3	Практическая работа "Чтение сборочного чертежа".	1	Системы автоматизированного проектирования (САПР) в конструкторской деятельности.		
4	Системы автоматизированного проектирования (САПР)	1	Процесс создания конструкторской документации в САПР. Чертежный редактор. Типы документов. Объекты двумерных построений.		
5	Практическая работа "Создание чертежа в САПР"	1	Инструменты. Создание и оформление чертежа.		
6	Построение геометрических фигур в САПР	1	Построение окружности, квадрата, отверстия, осей симметрии. Использование инструментов «автолиния» и «зеркально отразить». Простановка размеров. Нанесение штриховки на разрезе. Понятие «ассоциативный чертеж». Правила построения разверток геометрических фигур. Количественная и качественная оценка модели. <i>Практическая работа «Построение геометрических фигур в чертежном редакторе».</i> <i>Практическая работа «Выполнение сборочного чертежа»</i>		
7	Практическая работа "Построение геометрических фигур в чертежном редакторе"	1	Применение средств компьютерной графики для построения чертежей. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в конструкторской деятельности.		
8	Построение чертежа детали	1			

	в САПР. Практическая работа "Выполнение сборочного чертежа		Процесс создания конструкторской документации в САПР. Чертежный редактор. Типы документов. Объекты двумерных построений. Инструменты. Создание и оформление чертежа. Построение окружности, квадрата, отверстия, осей симметрии. Использование инструментов «автолиния» и «зеркально отразить». Простановка размеров. Мир профессий. Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда: дизайнер шрифта, дизайнер-визуализатор, промышленный дизайнер и другие	– изучать приемы работы в САПР; – анализировать последовательность выполнения чертежей из конструктивных материалов; – оценивать графические модели; – характеризовать профессии, связанные с 3D-моделированием и макетированием.  <i>Практическая деятельность:</i> – создавать чертеж в САПР; – устанавливать заданный формат и ориентацию листа; – заполнять основную надпись; – строить графические изображения;
9	Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда: дизайнер шрифта, дизайнер-визуализатор, промышленный дизайнер и другие	1	Процесс создания конструкторской документации в САПР. Чертежный редактор. Типы документов. Объекты двумерных построений. Инструменты. Создание и оформление чертежа. Построение окружности, квадрата, отверстия, осей симметрии. Использование инструментов «автолиния» и «зеркально отразить». Простановка размеров. Мир профессий. Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда: дизайнер шрифта, дизайнер-визуализатор, промышленный дизайнер. <i>Практическая работа «Создание чертежа в САПР».</i>	– изучать приемы работы в САПР; – анализировать последовательность выполнения чертежей из конструктивных материалов; – оценивать графические модели; – характеризовать профессии, связанные с 3D-моделированием и макетированием.  <i>Практическая деятельность:</i> – создавать чертеж в САПР; – устанавливать заданный формат и ориентацию листа; – заполнять основную надпись; – строить графические изображения;

### Труд (технология) модуль «Компьютерная графика и черчение»

#### 7 БАС класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. Конструкторская документация – 3 ч.					
1	Конструкторская документация. Сборочный чертеж	1	Математические, физические и информационные модели. Графические модели. Виды графических моделей.	Проект «БПЛА. Схемы аппаратов» <i>Аналитическая деятельность:</i> – познакомиться с видами моделей;	РЭШ Технология - 7 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/7/">https://resh.edu.ru/subject/8/7/</a>
2	Правила чтения сборочных чертежей.	1	Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД, ГОСТ.	– анализировать виды графических моделей; – характеризовать понятие «конструкторская документация»;	
3	Практическая работа "Чтение сборочного чертежа	1		– изучать правила оформления	

			<p>Общие сведения о сборочных чертежах.  Оформление сборочного чертежа.  Правила чтения сборочных чертежей.  <i>Практическая работа «Чтение сборочного чертежа»</i></p>	<p>конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;  – различать конструктивные элементы деталей.   <i>Практическая деятельность:</i>  – читать сборочные чертежи</p>	
<p>Модуль 2. Системы автоматизированного проектирования (САПР) - 5ч.</p>					
4	Системы автоматизированного проектирования (САПР).	1	<p>Применение средств компьютерной графики для построения чертежей.  Системы автоматизированного проектирования (САПР) в конструкторской деятельности.  Процесс создания конструкторской документации в САПР.  Чертежный редактор. Типы документов. Объекты двумерных построений.  Инструменты. Создание и оформление чертежа.  Построение окружности, квадрата, отверстия, осей симметрии.  Использование инструментов «автолиния» и «зеркально отразить».  Простановка размеров.  Нанесение штриховки на разрезе.  Понятие «ассоциативный чертеж».  Правила построения разверток геометрических фигур. Количественная и качественная оценка модели.  <i>Практическая работа «Построение геометрических фигур в чертежном редакторе».</i>  <i>Практическая работа «Выполнение сборочного чертежа»</i></p>	<p>Проект «БПЛА. Аэродинамика»  <i>Аналитическая деятельность:</i>  – анализировать функции и инструменты САПР;  – изучать приемы работы в САПР;  – анализировать последовательность выполнения чертежей из конструкционных материалов;  – оценивать графические модели;   <i>Практическая деятельность:</i>  – создавать чертеж в САПР;  – устанавливать заданный формат и ориентацию листа;  – заполнять основную надпись;  – строить графические изображения;  – выполнять сборочный чертеж</p>	<p>РЭШ Технология - 7 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)  <a href="https://resh.edu.ru/subject/8/7/">https://resh.edu.ru/subject/8/7/</a></p>
5	Практическая работа "Создание чертежа в САПР". Построение геометрических фигур в САПР	1			
6	Практическая работа "Построение геометрических фигур в чертежном редакторе"	1			
7	Построение чертежа детали	1	<p>Применение средств компьютерной</p>	<p>Проект «Модульное устройство</p>	

	в САПР. Практическая работа "Выполнение сборочного чертежа"		графики для построения чертежей. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в конструкторской деятельности. Процесс создания конструкторской документации в САПР. Чертежный редактор. Типы документов. Объекты двумерных построений. Инструменты. Создание и оформление чертежа. Построение окружности, квадрата, отверстия, осей симметрии. Использование инструментов «автолиния» и «зеркально отразить». Простановка размеров. Мир профессий. Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда: дизайнер шрифта, дизайнер-визуализатор, промышленный дизайнер и другие	для автономного тушения возгораний различного класса» <i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать функции и инструменты САПР; – изучать приемы работы в САПР; – анализировать последовательность выполнения чертежей из конструктивных материалов; – оценивать графические модели; – характеризовать профессии, связанные с 3D-моделированием и макетированием.  <i>Практическая деятельность:</i> – создавать чертеж в САПР; – устанавливать заданный формат и ориентацию листа; – заполнять основную надпись; – строить графические изображения;
8	Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда: дизайнер шрифта, дизайнер-визуализатор, промышленный дизайнер и другие	1	Профессии, связанные с черчением, их востребованность на рынке труда: дизайнер шрифта, дизайнер-визуализатор, промышленный дизайнер. <i>Практическая работа «Создание чертежа в САПР».</i>	

### Труд (технология) модуль «Компьютерная графика и черчение»

#### 8 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1.Трехмерные модели в САПР – 5 ч.					
1	Технология построения трехмерных моделей в САПР	1	Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей.	Проект «Маска-шлем» <i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать программное обеспечение для выполнения трехмерных моделей; – анализировать модели и способы	РЭШ Технология – 8-9 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/class/8/">https://resh.edu.ru/class/8/</a>
2	. Современные компетенции, востребованные в сфере компьютерной графики и	1	Основные виды 3D-моделирования. Создание документов, виды документов. Основная надпись.		

	черчения, востребованные на рынке труда: рендер-артист (визуализатор), дизайнер и другие		Создание, редактирование и трансформация графических объектов. Модели и моделирование в САПР. Трехмерное моделирование и его виды (каркасное, поверхностное, твердотельное). Основные требования к эскизам. Основные требования и правила построения моделей операцией выдавливания и операцией вращения. Мир профессий. Современные компетенции, востребованные в сфере компьютерной графики и черчения, востребованные на рынке труда: рендер-артист (визуализатор), дизайнер и др. <i>Практическая работа «Создание трехмерной модели в САПР»</i>	их построения; – характеризовать компетенции в сфере компьютерной графики и черчения.  <i>Практическая деятельность:</i> – использовать инструменты программного обеспечения для создания трехмерных моделей	<a href="https://resh.edu.ru/class/9/">https://resh.edu.ru/class/9/</a>
3	Модели и моделирование в САПР	1	Ассоциативный чертеж. Порядок создания чертежа в САПР на основе трехмерной модели. Геометрические примитивы. Построение цилиндра, конуса, призмы. Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели. План создания 3D-модели. Сложные 3D-модели и сборочные чертежи. Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза. <i>Практическая работа «Построение чертежа на основе трехмерной модели»</i>	Проект «Беспилотный автомобиль» <i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать программное обеспечение для выполнения чертежей на основе трехмерных моделей; – анализировать модели и способы их построения.  <i>Практическая деятельность:</i> – использовать инструменты программного обеспечения для построения чертежа на основе трехмерной модели	РЭШ Технология – 8-9 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/class/8/">https://resh.edu.ru/class/8/</a> <a href="https://resh.edu.ru/class/9/">https://resh.edu.ru/class/9/</a>
4	. Практическая работа "Создание трехмерной модели в САПР"	1			
5	Практическая работа "Построение чертежа на основе трехмерной модели"	1			
Модуль 2. Объемные модели и чертежи в САПР. Разрезы и сечения - 3ч.					
6	Технология построения объемных моделей и чертежей в САПР .	1	Система автоматизации проектно-конструкторских работ – САПР. Чертежи с использованием в САПР для подготовки	Проект «Мини-дрон» <i>Аналитическая деятельность:</i> – выполнять эскизы, схемы,	РЭШ Технология – 8-9 класс - Российская электронная школа

	Практическая работа "Выполнение трехмерной объемной модели изделия в САПР		проекта изделия. Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием САПР. Объемные модели. Особенности создания чертежей объемных моделей в САПР. Создание массивов элементов. <i>Практическая работа</i> <i>«Выполнение трехмерной объемной модели изделия в САПР»</i>	чертежи с использованием чертежных инструментов и приспособлений и/или в системе автоматизированного проектирования (САПР); – создавать объемные трехмерные модели в САПР.  <i>Практическая деятельность:</i> – оформлять конструкторскую документацию в системе автоматизированного проектирования (САПР); – создавать трехмерные модели в системе автоматизированного проектирования (САПР)	(resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/class/8/">https://resh.edu.ru/class/8/</a> <a href="https://resh.edu.ru/class/9/">https://resh.edu.ru/class/9/</a>
7	Построение чертежей с использованием разрезов и сечений в САПР	1	Объем документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертеж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации. Разрезы и сечения. Виды разрезов. Особенности построения и оформления разрезов на чертеже. Способы построения разрезов и сечений в САПР.	Проект «Мини-дрон» <i>Аналитическая деятельность:</i> – характеризовать разрезы и сечения, используемых в черчении; – анализировать конструктивные особенности детали для выбора вида разреза;  – характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.	
8	Мир профессий	1	Мир профессий. Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, проектированием с использованием САПР: архитектурный визуализатор, урбанист, UX-дизайнер и др. <i>Практическая работа:</i> <i>«Выполнение чертежа с использованием разрезов и сечений в САПР»</i>	<i>Практическая деятельность:</i> – оформлять разрезы и сечения на чертеже трехмерной модели с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР)	

Труд (технология) модуль «Компьютерная графика и черчение»

8 БАС класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1.Трехмерные модели в САПР – 3 ч.					
1	Технология построения трехмерных моделей в САПР.	1	Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать программное обеспечение для выполнения трехмерных моделей;	РЭШ Технология – 8-9 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/class/8/">https://resh.edu.ru/class/8/</a> <a href="https://resh.edu.ru/class/9/">https://resh.edu.ru/class/9/</a>
2	Современные компетенции, востребованные в сфере компьютерной графики и черчения, востребованные на рынке труда: рендер-артист (визуализатор), дизайнер и другие	1	Основные виды 3D-моделирования. Создание документов, виды документов. Основная надпись. Создание, редактирование и трансформация графических объектов. Модели и моделирование в САПР. Трехмерное моделирование и его виды (каркасное, поверхностное, твердотельное). Основные требования к эскизам. Основные требования и правила построения моделей операцией выдавливания и операций вращения. Мир профессий. Современные компетенции, востребованные в сфере компьютерной графики и черчения, востребованные на рынке труда: рендер-артист (визуализатор), дизайнер и др.	– анализировать модели и способы их построения; – характеризовать компетенции в сфере компьютерной графики и черчения.  <i>Практическая деятельность:</i> – использовать инструменты программного обеспечения для создания трехмерных и двухмерных моделей	
3	Модели и моделирование в САПР. Практическая работа "Создание трехмерной модели в САПР".. Практическая работа "Построение чертежа на основе трехмерной модели"	1	Ассоциативный чертеж. Порядок создания чертежа в САПР на основе трехмерной модели. Геометрические примитивы. Построение цилиндра, конуса, призмы. Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели. План создания 3D-модели. Сложные 3D-модели и сборочные чертежи. Дерево модели. Формообразование детали.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – изучать программное обеспечение для выполнения чертежей на основе трехмерных моделей; – анализировать модели и способы их построения.  <i>Практическая деятельность:</i>	РЭШ Технология – 8-9 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/class/8/">https://resh.edu.ru/class/8/</a> <a href="https://resh.edu.ru/class/9/">https://resh.edu.ru/class/9/</a>

			Способы редактирования операции формообразования и эскиза.	– использовать инструменты программного обеспечения для построения чертежа на основе трехмерной модели	
Модуль 2. Объемные модели и чертежи в САПР. Разрезы и сечения - 3ч.					
4	Технология создания объемных моделей в САПР . Практическая работа "Выполнение трехмерной объемной модели изделия в САПР"	1	Система автоматизации проектно-конструкторских работ – САПР. Чертежи с использованием в САПР для подготовки проекта изделия. Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием САПР. Объемные модели. Особенности создания чертежей объемных моделей в САПР. Создание массивов элементов. <i>Практическая работа</i> <i>«Выполнение трехмерной объемной модели изделия в САПР»</i>	<i>Аналитическая деятельность:</i> – выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертежных инструментов и приспособлений и/или в системе автоматизированного проектирования (САПР); – создавать объемные трехмерные модели в САПР.  <i>Практическая деятельность:</i> – оформлять конструкторскую документацию в системе автоматизированного проектирования (САПР); – создавать трехмерные модели в системе автоматизированного проектирования (САПР)	РЭШ Технология – 8-9 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) <a href="https://resh.edu.ru/class/8/">https://resh.edu.ru/class/8/</a> <a href="https://resh.edu.ru/class/9/">https://resh.edu.ru/class/9/</a>
5	Построение чертежей с использованием разрезов и сечений в САПР	1	Объем документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертеж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации. Разрезы и сечения. Виды разрезов. Особенности построения и оформления разрезов на чертеже. Способы построения разрезов и сечений в САПР.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – характеризовать разрезы и сечения, используемых в черчении; – анализировать конструктивные особенности детали для выбора вида разреза;  – характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда.	
6	Мир профессий	1	Способы построения разрезов и сечений в САПР. Мир профессий. Профессии, связанные с		

		<p>изучаемыми технологиями, проектированием с использованием САПР: архитектурный визуализатор, урбанист, UX-дизайнер и др.</p> <p><i>Практическая работа:</i> «Выполнение чертежа с использованием разрезов и сечений в САПР»</p>	<p><i>Практическая деятельность:</i> – оформлять разрезы и сечения на чертеже трехмерной модели с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР)</p>	
--	--	---	---	--

**Труд (технология) модуль «3D моделирование, прототипирование и макетирование»**

**7БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
<b>Модуль 1. 3D моделирование, прототипирование – 6 ч.</b>					
1	Виды и свойства, назначение моделей. 3D-моделирование и макетирование	1	Виды и свойства, назначение моделей. Понятия модель и моделирование. Свойства моделей (конечность, упрощенность, адекватность, информативность). Классификация моделей (например, по способу представления информации, по области применения). Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования. 3D-моделирование, его характерные отличия. Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Этапы разработки модели или макета (определение объекта моделирования/макетирования, цель, выделение моделируемых свойств, выбор способа представления модели/макета, изготовление, проведение исследования модели/макета, анализ результатов). Практическая работа «Выполнение эскиза	<p>Проект «Робот-насекомое»</p> <p>Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать виды, свойства и назначение моделей; – называть виды макетов и их назначение; – анализировать этапы изготовления модели/макета; – изучать материалы и инструменты для макетирования.</p> <p>Практическая деятельность: – выполнять эскиз макета</p>	<p><a href="https://edurobots.org/2014/10/robot-zhuk-arduino-kupit-ili-sdelat-svoimi-rukami/?ysclid=m1dixy3vpk678141921">https://edurobots.org/2014/10/robot-zhuk-arduino-kupit-ili-sdelat-svoimi-rukami/?ysclid=m1dixy3vpk678141921</a></p> <p><a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a></p>
2	Типы макетов. Практическая работа "Выполнение эскиза макета (по выбору)"	1			

			макета (по выбору)».		
3	Развертка деталей макета. Разработка графической документации	1	Развертка деталей макета. Разработка графической документации. Макет (по выбору). Разработка развертки, деталей.		
4	Практическая работа "Черчение развертки"	1	Масштаб макета. Определение размеров. Выбор материала, инструментов для выполнения макета. Выполнение развертки, сборка деталей макета. Практическая работа «Черчение развертки».	Проект «Летающая игрушка» (как баба-яга в ступе) Аналитическая деятельность: – изучать виды макетов; – определять размеры макета, материалы и инструменты; – анализировать детали и конструкцию макета; – определять последовательность сборки макета. Практическая деятельность: – разрабатывать графическую документацию – выполнять развертку макета	<a href="https://en.ppt-online.org/922467">https://en.ppt-online.org/922467</a> <a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a>
5	Объемные модели. Инструменты создания трехмерных моделей	1	Создание объемных моделей с помощью компьютерных программ. Графические модели, их виды. Программы для разработки цифровых трехмерных моделей. Распечатка разверток, деталей макета. Разработка этапов сборки макета. Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки».		
6	Практическая работа "Создание объемной модели макета, развертки"	1	Создание объемных моделей с помощью компьютерных программ. Графические модели, их виды. Программы для разработки цифровых трехмерных моделей. Распечатка разверток, деталей макета. Разработка этапов сборки макета. Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки».		
Модуль 2. Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования - 4ч.					
7	Редактирование модели с помощью компьютерной программы	1	Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей. Практическая работа «Редактирование чертежа модели».	Проект «БПЛА. Аэродинамика» Аналитическая деятельность: – изучать интерфейс программы; – знакомиться с инструментами программы; – знакомиться с материалами и инструментами для бумажного макетирования. Практическая деятельность: – редактировать готовые модели в программе	<a href="https://fedcdo.ru/upload/iblock/134/134a4f145693ab97aa37ff2c174254d5.pdf">https://fedcdo.ru/upload/iblock/134/134a4f145693ab97aa37ff2c174254d5.pdf</a> <a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a>
8	Практическая работа "Редактирование чертежа модели"	1	Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей. Практическая работа «Редактирование чертежа модели».		
9	Основные приемы макетирования. Профессии,	1	Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Сборка	Проект «Модульное устройство для автономного тушения	<a href="https://microkontroller.ru/arduino-">https://microkontroller.ru/arduino-</a>

	связанные с 3D-печатью: макетчик, моделлер, инженер 3D-печати и другие		бумажного макета. Основные приемы макетирования: вырезание, сгибание и склеивание деталей развертки. Оценка качества макета. Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью: макетчик, моделлер, инженер 3D-печати и др. Профессия макетчик.	возгораний различного класса» Аналитическая деятельность: – знакомиться с материалами и инструментами для бумажного макетирования; – изучать и анализировать основные приемы макетирования; – характеризовать профессии, связанные с 3D-печатью, и их социальную значимость. Практическая деятельность: – осваивать приемы макетирования: вырезать, сгибать и склеивать детали развертки	<a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">projects/podklyuchenie-datchika-ognya-k-arduino-uno/ https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a>
10	Оценка качества макета. Практическая работа "Сборка деталей макета".	1			

### Труд (технология) модуль «3D моделирование, прототипирование и макетирование»

#### 7 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. 3D моделирование, прототипирование – 6 ч.					
1	Виды и свойства, назначение моделей. 3D-моделирование и макетирование	1	Виды и свойства, назначение моделей. Понятия модель и моделирование. Свойства моделей (конечность, упрощенность, адекватность, информативность). Классификация моделей (например, по способу представления информации, по области применения). Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования. 3D-моделирование, его характерные отличия. Понятие о макетировании. Типы макетов.	Проект «возобновляемые источники энергии. Ветрогенератор» Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать виды, свойства и назначение моделей; – называть виды макетов и их назначение; – анализировать этапы изготовления модели/макета; – изучать материалы и инструменты для макетирования. Практическая деятельность: –	<a href="https://rutube.ru/video/257449b8443915df1289acd32e0edad7/?ysclid=m1djqq193h18548104">https://rutube.ru/video/257449b8443915df1289acd32e0edad7/?ysclid=m1djqq193h18548104</a> <a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a>
2	Типы макетов. Практическая работа "Выполнение эскиза макета (по выбору)"	1			

			Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Этапы разработки модели или макета (определение объекта моделирования/ макетирования, цель, выделение моделируемых свойств, выбор способа представления модели/макета, изготовление, проведение исследования модели/макета, анализ результатов). Практическая работа «Выполнение эскиза макета (по выбору)».	выполнять эскиз макета	<a href="https://predmeta.trud-tehnologiya-2024-g/">predmeta.trud-tehnologiya-2024-g/</a>
3	Развертка деталей макета. Разработка графической документации	1	Развертка деталей макета. Разработка графической документации. Макет (по выбору). Разработка развертки, деталей.	Проект «Миникультиватор» Аналитическая деятельность: – изучать виды макетов; – определять размеры макета, материалы и инструменты; – анализировать детали и конструкцию макета; – определять последовательность сборки макета. Практическая деятельность: – разрабатывать графическую документацию	<a href="https://agronomius.livejournal.com/51700.html">https://agronomius.livejournal.com/51700.html</a> <a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a>
4	Практическая работа "Черчение развертки"	1	Масштаб макета. Определение размеров. Выбор материала, инструментов для выполнения макета. Выполнение развертки, сборка деталей макета. Практическая работа «Черчение развертки».		
5	Объемные модели. Инструменты создания трехмерных моделей	1	Создание объемных моделей с помощью компьютерных программ. Графические модели, их виды. Программы для разработки цифровых трехмерных моделей. Распечатка разверток, деталей макета. Разработка этапов сборки макета. Практическая работа «Создание объемной модели макета, развертки».	Проект «Голографическая реклама» Аналитическая деятельность: – изучать виды макетов; – определять размеры макета, материалы и инструменты; – анализировать детали и конструкцию макета; – определять последовательность сборки макета. Практическая деятельность: – разрабатывать графическую документацию; – выполнять развертку макета	<a href="https://alexgyver.ru/pov_display/?ysclid=m1djo7ur8w545073014">https://alexgyver.ru/pov_display/?ysclid=m1djo7ur8w545073014</a> <a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a>
6	Практическая работа "Создание объемной модели макета, развертки"	1			

Модуль 2. Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования - 4ч.

7	Редактирование модели с помощью компьютерной программы	1	Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей. Практическая работа «Редактирование чертежа модели».	<p>Проект «Пожарная сигнализация»</p> <p>Аналитическая деятельность: – изучать интерфейс программы; – знакомиться с инструментами программы; – знакомиться с материалами и инструментами для бумажного макетирования.</p> <p>Практическая деятельность: – редактировать готовые модели в программе</p>	<p><a href="https://microkontroller.ru/arduino-projects/podklyuchenie-datchika-ognya-k-arduino-uno/">https://microkontroller.ru/arduino-projects/podklyuchenie-datchika-ognya-k-arduino-uno/</a></p> <p><a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a></p>
8	Практическая работа "Редактирование чертежа модели"	1			
9	Основные приемы макетирования. Профессии, связанные с 3D-печатью: макетчик, моделлер, инженер 3D-печати и другие	1	<p>Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Сборка бумажного макета. Основные приемы макетирования: вырезание, сгибание и склеивание деталей развертки. Оценка качества макета. Мир профессий.</p> <p>Профессии, связанные с 3D-печатью: макетчик, моделлер, инженер 3D-печати и др. Профессия макетчик.</p>		
10	Оценка качества макета.	1		<p>Проект «Универсальная мобильная платформа»</p> <p>Аналитическая деятельность: – знакомиться с материалами и инструментами для бумажного макетирования; – изучать и анализировать основные приемы макетирования; – характеризовать профессии, связанные с 3D-печатью, и их социальную значимость.</p> <p>Практическая деятельность: – осваивать приемы макетирования: вырезать, сгибать и склеивать детали развертки</p>	<p><a href="https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnaya-platforma-vysokoy-prohodimosti-na-baze-mikrokontrollera-arduino-mega?ysclid=m1djmz0yua909342988">https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnaya-platforma-vysokoy-prohodimosti-na-baze-mikrokontrollera-arduino-mega?ysclid=m1djmz0yua909342988</a></p> <p><a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a></p>
11	Практическая работа "Сборка деталей макета".	1			

**Труд (технология) модуль «3D моделирование, прототипирование и макетирование»**  
**8БАС класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. 3D моделирование, прототипирование – 6 ч.					
1	Прототипирование. Сферы применения. Технологии создания визуальных моделей. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»	1	<p>3D-моделирование как технология создания трехмерных моделей. Прототипирование. Сферы применения. Понятие «прототипирование». Моделирование сложных 3D-моделей с помощью 3D-редакторов по алгоритму. Виды прототипов: промышленные, архитектурные, транспортные, товарные. Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида. Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел.</p> <p>Создание 3D – моделей с помощью компьютерных программ по алгоритму. Основные операции (выдавливание, вращение). Построение геометрических тел. Массив, типы массивов. Сборка, компонент. Виды сопряжений (соединений) компонентов: совпадение, соосность, параллельность, перпендикулярность, на расстоянии, под углом, касание, симметрия, зависимое положение.</p> <p>Практическая работа «Инструменты</p>	<p>Проект «Беспилотный автомобиль»</p> <p>Аналитическая деятельность: – изучать сферы применения 3D-прототипирования; – называть и характеризовать виды прототипов; – изучать этапы процесса прототипирования; – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей. – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей; – анализировать модели и способы их построения.</p> <p>Практическая деятельность: – использовать инструменты программного обеспечения для создания трехмерных моделей; – анализировать применение технологии прототипирования в проектной деятельности</p>	<p><a href="https://arduino.ru/forum/proekty/umnyi-shlem">https://arduino.ru/forum/proekty/umnyi-shlem</a>  <a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a></p>

			программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей» (начало)	
2	<p>Виды прототипов. Технология 3D-печати. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору))»: обоснование проекта, анализ ресурсов.</p>	1	<p>Создание цифровой объемной модели. Виды прототипов. Инструменты для создания цифровой объемной модели. Технология 3D-печати. Этапы объемной печати. Сферы применения 3D-печати и направления проектной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изделия для внедрения на производстве: прототип изделия из пластмассы или другого материала;</li> <li>– готовое изделие, необходимое в быту, на производстве, сувенир (ручка, браслет, футляр, рамка, скульптура, брелок и т. д.);</li> <li>– часть, деталь чего-либо;</li> <li>– модель (автомобиля, игрушки, и др.): корпус для датчиков, детали робота и др.</li> </ul> <p>Особенности и характеристики материалов для печати. Выбор материалов для печати проектного изделия.</p> <p>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору))»: <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, продукта проекта, цели, задач</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– разработка плана выполнения проекта;</li> <li>– определение материалов, инструментов;</li> <li>– выполнение эскиза проектного изделия;</li> <li>– разработка технологической карты (при необходимости)</li> </ul> </p>	<p>Проект «Беспилотный автомобиль»</p> <p>Аналитическая деятельность: – называть этапы процесса объемной печати;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать этапы процесса прототипирования;</li> <li>– изучить особенности проектирования 3D-моделей;</li> <li>– называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей;</li> <li>– устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования;</li> <li>– анализировать применение технологии прототипирования в проектной деятельности.</li> </ul> <p>– называть и характеризовать функции инструментов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать свойства различных материалов и их применимости для конкретных задач</li> </ul> <p>Практическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей;</li> <li>– использовать инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей;</li> <li>– определять проблему, цель, задачи проекта;</li> <li>– разрабатывать этапы учебного проекта</li> <li>– выполнять эскиз проектного</li> </ul> </p>

				изделия; – разрабатывать технологическую карту (при необходимости)
3	Классификация 3D-принтеров. Индивидуальный творческий (учебный) проект "Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)": выполнение эскиза проектного изделия. 3D-принтер, устройство, использование для создания прототипов. Индивидуальный творческий (учебный) проект "Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору))": выполнение проекта	1	Классификация 3D-принтеров по конструкции и по назначению. Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования. Понятия «3D-печать», «слайсер», «оборудование», «аппаратура», «САПР», «аддитивные технологии», «декартова система координат». 3D-сканер, устройство, использование. Понятия «3D-сканирование», «режим сканирования», «баланс белого», «прототип», «скульптинг», «режим правки», «массивы», «рендеринг». Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-сканера. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – выполнение эскиза проектного изделия; – выполнение проекта	Проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – изучать терминологию 3D-печати 3D-сканирования;; – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей; – называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей; – называть основные этапы изготовления прототипа. – проектировать прототипы реальных объектов с помощью 3D-сканера.  Практическая деятельность: – выполнять проект – использовать инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей;
4	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других	1	Проектирование и изготовление прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера. Настройка 3D-принтера и печать прототипа.	Проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать филаменты, выбирать пластик, соответствующий поставленной задаче;

	материалов по выбору)»: выполнение проекта		<p>Характеристика филаментов (пластиков). Выбор подходящего для печати пластика.</p> <p>Настраиваемые параметры в слайсере.</p> <p>Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования.</p> <p>Загрузка моделей в слайсер.</p> <p>Рациональное размещение объектов на столе.</p> <p>Настройка режима печати.</p> <p>Подготовка задания.</p> <p>Сохранение результатов.</p> <p>Печать моделей.</p> <p>Основные ошибки в настройках слайсера, влияющие на качество печати, и их устранение.</p> <p>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – выполнение проекта. по технологической карте</p>	<p>– анализировать параметры для настройки процесса трехмерной печати.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <p>– использовать инструменты программного обеспечения для печати 3D-моделей;</p> <p>– выполнять проект по технологической карте;</p> <p>– проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания;</p> <p>– модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей</p>
5	Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: подготовка к защите. Контроль качества и постобработка распечатанных деталей	1	<p>Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования. Снятие готовых деталей со стола.</p> <p>Контроль качества и постобработка распечатанных деталей.</p> <p>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по</p>	<p>Проект «Беспилотный автомобиль»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– анализировать результаты проектной деятельности;</p> <p>– изучать способы снятия готовых деталей со стола.</p> <p>– оценивать качество распечатанных деталей;</p>

			<p>выбору)»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка проектного изделия к демонстрации</li> <li>– постобработка распечатанных деталей;</li> <li>– контроль качества выполненных технологических операций</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать способы постобработки готовых изделий.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять подготовку проектного изделия к демонстрации</li> <li>– разрабатывать критерии оценки изделия; – проводить постобработку прототипа</li> </ul>	
6	<p>Подготовка проекта «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору))» к защите. Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием: специалист в области аддитивных технологий, оператор 3D-печати, инженер 3D-печати и др. Защита проекта «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору))».</p>	1	<p>Анализ и самоанализ результатов проектной деятельности.</p> <p>Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием: специалист в области аддитивных технологий, оператор 3D-печати, инженер по аддитивному производству, 3D-дизайнер, оператор 3D-принтера.</p> <p>Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка качества проектного изделия;</li> <li>– подготовка доклада к защите проекта</li> <li>– защита проекта</li> </ul>	<p>Проект «Беспилотный автомобиль»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать качество изделия/прототипа;</li> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> <li>– характеризовать профессии, связанные с использованием прототипирования;</li> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять доклад к защите творческого проекта;</li> <li>– оформлять паспорт Проекта</li> <li>– предъявлять проектное изделие;</li> <li>– защищать проект</li> </ul>	
Модуль 1. Рендеринг. Аддитивное производство – 6 ч					
7	<p>Аддитивные технологии. Современные технологии</p>	1	<p>Современные технологии обработки материалов и прототипирование. Области</p>	<p>Проект «Квадрокоптер»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p>	<p><a href="https://3dspec.ru/samoupravljaemye-">https://3dspec.ru/samoupravljaemye-</a></p>

	<p>обработки материалов и прототипирование.. Области применения трехмерного сканирования</p>		<p>применения трехмерной печати. Станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Понятие «аддитивные технологии». Реверсинжиниринг (обратное проектирование). Технологическое оборудование. 3D-принтер, 3D-сканер. Виды 3D-сканеров по принципу использования. 3D-сканирование разных объектов. Технологии 3D-сканирования. Моделирование сложных объектов в САПР: изучение образцов изделий (например, пропеллер, манипулятор, захват, детали робототехнического конструктора, корпус для мышки и др.). (При наличии 3D-сканера – сканирование объектов.) Практическая работа «Составление перечня и характеристик современных технологий обработки материалов с помощью станков с ЧПУ» (вариант)</p>	<p>– изучать особенности станков с ЧПУ, их применение; – характеризовать профессии: наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ. – называть области применения 3D-моделирования: называть области применения трёхмерного сканирования; называть области применения обратного проектирования. Практическая деятельность: – составление перечня и характеристик современных технологий обработки материалов с помощью станков с ЧПУ – изучать технологическое оборудование для трехмерного сканирования (при наличии); – разрабатывать сложные модели в САПР – изучение изделий</p>	<p><a href="https://avtomobili-na-arduino-raspberry-pi/?ysclid=m1dkovdf8406528730">avtomobili-na-arduino-raspberry-pi/?ysclid=m1dkovdf8406528730</a></p> <p><a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a></p> <p><a href="https://lms-mark.ru/technologies/additivnye-tekhnologii/?ysclid=mepcmftlbr264519932">https://lms-mark.ru/technologies/additivnye-tekhnologii/?ysclid=mepcmftlbr264519932</a></p>
8	<p>Технологии обратного проектирования.. Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования.</p>	1	<p>Технологии обратного проектирования. Этапы обратного проектирования. Полигональная сетка. Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования. Моделирование сложных объектов. Практическая работа «Моделирование технологических узлов</p>	<p>Проект «Квадрокоптер» Аналитическая деятельность: – анализировать возможности технологии обратного проектирования для создания моделей сложных объектов. – анализ инструментов для моделирования сложных</p>	

			манипулятора работа в программе компьютерного трехмерного проектирования» (пример) (начало	объектов в программе компьютерного трехмерного проектирования.  Практическая деятельность: – использовать редактор компьютерного трехмерного проектирования для создания моделей сложных объектов
9	Моделирование сложных объектов. Этапы аддитивного производства. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере	1	Моделирование технологических узлов манипулятора работа в программе компьютерного трехмерного проектирования. Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры. Сырье для трехмерной печати. Этапы аддитивного производства. Практическая работа «Моделирование технологических узлов манипулятора работа в программе компьютерного трехмерного проектирования» (пример) (продолжение) подготовка 3D-модели к печати.	Проект «Квадракоптер» Аналитическая деятельность: – называть и выполнять этапы аддитивного производства; – анализировать этапы аддитивного производства.  Практическая деятельность: – использовать редактор компьютерного трехмерного проектирования для создания моделей сложных объектов – изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравер и др.)
10	Этапы аддитивного производства. Подготовка к печати. Печать 3D-модели. Творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: обоснование проекта, разработка проекта.	1	Правила безопасного пользования 3D-принтеров. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели. Практическая работа: печать 3D-модели и постобработка изделия Творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: – определение проблемы, продукта проекта, цели, задач; – анализ ресурсов; –	Проект «Квадракоптер» Аналитическая деятельность: – анализировать потребность в проектом изделии, проблему, которое можно решить; – выполнять обоснование проекта.  Практическая деятельность: – изготавливать прототипы

			обоснование проекта; – выполнение эскиза проектного изделия	с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и др.); – модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей – оформлять проектную документацию; – выполнять эскиз проектного изделия
11	Творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: выполнение проекта. Подготовка к защите	1	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования. Постобработка распечатанных деталей (изделий). Анализ и самоанализ результатов проектной деятельности. Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – разработка технологической карты (при необходимости); – разработка модели проектного изделия – постобработка распечатанных деталей; – контроль качества выполненных технологических операций; – оценка качества проектного изделия; – подготовка к защите проект	Проект «Квадрокоптер» Аналитическая деятельность: – анализ и самоанализ результатов проектной работы; – оценивать качество готового изделия по разработанным критериям качества. Практическая деятельность: – разрабатывать модель проектного изделия – выполнять постобработку распечатанных деталей; – готовить проект к защите
12	Творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: защита проекта. Профессии,	1	Т макетирование»: защита проектант творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование Профессии, связанные с 3D-технологиями, их востребованность на	Проект «Квадрокоптер» Аналитическая деятельность: – анализировать результаты проектной деятельности. – характеризовать мир профессий, связанных

	связанные с 3D-технологиями в современном производстве, их востребованность на рынке труда: 3D-дизайнер оператор (инженер) строительного 3D-принтера, 3D-кондитер, 3D-повар и др.		рынке труда: 3D-дизайнер оператор (инженер) строительного 3D-принтера, 3D-кондитер, 3D-повар и др. Современное производство, связанное с использованием технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования. Предприятия региона проживания, работающие на основе технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования	с изучаемыми 3D-технологиями, их востребованность на рынке труда. Практическая деятельность: – выступать с защитой творческого проекта – составлять перечень предприятий региона, использующих технологии 3D-моделирования, прототипирования и макетирования; – изучать рынок труда профессий, связанных с 3D-технологиями	
--	---	--	---	--	--

**Труд (технология) модуль «3D моделирование, прототипирование и макетирование»**

**8 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
Модуль 1. 3D моделирование, прототипирование – 8 ч.					
1.	Прототипирование. Сферы применения.	1	3D-моделирование как технология создания трехмерных моделей. Прототипирование. Сферы применения. Понятие «прототипирование». Моделирование сложных 3D-моделей с помощью 3D-редакторов по алгоритму. Виды прототипов: промышленные, архитектурные, транспортные, товарные. Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма,	Проект «Умная маска-шлем» Аналитическая деятельность: – изучать сферы применения 3D-прототипирования; – называть и характеризовать виды прототипов; – изучать этапы процесса прототипирования; – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей.	<a href="https://arduino.ru/forum/proekty/umnyi-shlem">https://arduino.ru/forum/proekty/umnyi-shlem</a>  <a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-</a>

			<p>пирамида. Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей» (начало)</p>	<p>Практическая деятельность: – использовать инструменты программного обеспечения для создания трехмерных моделей; – анализировать применение технологии прототипирования в проектной деятельности</p>
2.	<p>Технологии создания визуальных моделей. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей»</p>	1	<p>Создание 3D – моделей с помощью компьютерных программ по алгоритму. Основные операции (выдавливание, вращение). Построение геометрических тел. Массив, типы массивов. Сборка, компонент. Виды сопряжений (соединений) компонентов: совпадение, соосность, параллельность, перпендикулярность, на расстоянии, под углом, касание, симметрия, зависимое положение. Практическая работа «Инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей» (продолжение)».</p>	<p>Проект «Умная маска-шлем» Аналитическая деятельность: – изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей; – анализировать модели и способы их построения. Практическая деятельность: – использовать инструменты программного обеспечения для создания трехмерных моделей; – анализировать применение технологии прототипирования в проектной деятельности</p>
3.	<p>Виды прототипов. Технология 3D-печати</p>	1	<p>Создание цифровой объемной модели. Виды прототипов. Инструменты для создания цифровой объемной модели. Технология 3D-печати. Этапы объемной печати. Сферы применения 3D-печати и направления проектной работы: – изделия для внедрения на производстве: прототип</p>	<p>Проект «Умная маска-шлем» Аналитическая деятельность: – называть этапы процесса объемной печати; – изучать этапы процесса прототипирования; – изучить особенности проектирования</p>

			<p>изделия из пластмассы или другого 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>Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – определение проблемы, продукта проекта, цели, задач</p>	<p>3D-моделей; – называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей; – устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования; – анализировать применение технологии прототипирования в проектной деятельности</p> <p>Практическая деятельность: – разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей; – использовать инструменты программного обеспечения для создания и печати 3D-моделей; – определять проблему, цель, задачи проекта; – разрабатывать этапы учебного проекта</p>
4.	Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: обоснование проекта, анализ ресурсов.	1	<p>Особенности и характеристики материалов для печати. Выбор материалов для печати проектного изделия.</p> <p>Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – обоснование проекта; – анализ ресурсов; – разработка плана выполнения проекта;</p>	<p>Проект «Умная маска-шлем» Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать функции инструментов; – характеризовать свойства различных материалов и их применимости для конкретных задач.</p> <p>Практическая деятельность: – выполнять эскиз проектного изделия;</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– определение материалов, инструментов;</li> <li>– выполнение эскиза проектного изделия;</li> <li>– разработка технологической карты (при необходимости)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать технологическую карту (при необходимости)</li> </ul>
5.	Классификация 3D-принтеров. Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение эскиза проектного изделия	1	<p>Классификация 3D-принтеров по конструкции и по назначению. Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования.</p> <p>Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – выполнение эскиза проектного изделия; – выполнение проекта</p>	<p>Проект «Умная маска-шлем»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать терминологию 3D-печати;</li> <li>– изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей;</li> <li>– называть и характеризовать функции инструментов для создания и печати 3D-моделей;</li> <li>– называть основные этапы изготовления прототипа.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять проект</li> </ul>
6.	3D-принтер, устройство, использование для создания прототипов. Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору)»: выполнение проекта	1	<p>Понятия «3D-печать», «слайсер», «оборудование», «аппаратура», «САПР», «аддитивные технологии», «декартова система координат». 3D-сканер, устройство, использование. Понятия «3D-сканирование», «режим сканирования», «баланс белого», «прототип», «скульптинг», «режим правки», «массивы», «рендеринг». Проектирование прототипов реальных объектов с помощью 3D-сканера.</p> <p>Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – выполнение проекта.</p>	<p>Проект «Умная маска-шлем»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать терминологию 3D-печати, 3D-сканирования;</li> <li>– изучать программное обеспечение для создания и печати трехмерных моделей;</li> <li>– проектировать прототипы реальных объектов с помощью 3D-сканера.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать инструменты программного обеспечения</li> </ul>

				для создания и печати 3D-моделей; – выполнять проект
7.	Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Основные ошибки в настройках слайсера	1	<p>Проектирование и изготовление прототипов реальных объектов с помощью 3D-принтера. Настройка 3D-принтера и печать прототипа. Характеристика филаментов (пластиков). Выбор подходящего для печати пластика. Настраиваемые параметры в слайсере. Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования. Загрузка моделей в слайсер. Рациональное размещение объектов на столе. Настройка режима печати. Подготовка задания. Сохранение результатов. Печать моделей. Основные ошибки в настройках слайсера, влияющие на качество печати, и их устранение.</p> <p>Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – выполнение проекта</p>	<p>Проект «Умная маска-шлем» Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать филаменты, выбирать пластик, соответствующий поставленной задаче; – анализировать параметры для настройки процесса трехмерной печати.</p> <p>Практическая деятельность: – использовать инструменты программного обеспечения для печати 3D-моделей; – выполнять проект</p>
8.	Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение проекта	1	<p>Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – выполнение проекта по технологической карте</p>	<p>Проект «Умная маска-шлем» Практическая деятельность: – выполнять проект по технологической карте; – использовать инструменты программного обеспечения для печати 3D-моделей; – проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания; – модернизировать прототип</p>

				в соответствии с поставленной задачей	
Модуль 1. Рендеринг – 4 ч					
9.	Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: выполнение проекта	1	Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования. Снятие готовых деталей со стола. Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – подготовка проектного изделия к демонстрации	Проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – анализировать результаты проектной деятельности; – изучать способы снятия готовых деталей со стола. Практическая деятельность: – выполнять подготовку проектного изделия к демонстрации	<a href="https://3dspec.ru/samoupravljaemye-avtomobili-na-arduino-raspberry-pi/?ysclid=m1dkvodf8406528730">https://3dspec.ru/samoupravljaemye-avtomobili-na-arduino-raspberry-pi/?ysclid=m1dkvodf8406528730</a> <a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a>
10.	Контроль качества и постобработка распечатанных деталей	1	Контроль качества и постобработка распечатанных деталей. Индивидуальный творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы». – постобработка распечатанных деталей; – контроль качества выполненных технологических операций	Проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – оценивать качество распечатанных деталей; – изучать способы постобработки готовых изделий. Практическая деятельность: – разрабатывать критерии оценки изделия; – проводить постобработку прототипа	
11.	Подготовка проекта «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору))» к защите	1	Анализ и самоанализ результатов проектной деятельности. Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы»: – оценка качества проектного изделия; – подготовка доклада к защите проекта	Проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – оценивать качество изделия/прототипа; – анализировать результаты проектной деятельности. Практическая деятельность:	

				– составлять доклад к защите творческого проекта; – оформлять паспорт проекта	
12.	Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием: специалист в области аддитивных технологий, оператор 3D-печати, инженер 3D-печати и др. Защита проекта «Прототип изделия из пластмассы (других материалов (по выбору))»	1	Мир профессий. Профессии, связанные с 3D-печатью, прототипированием: специалист в области аддитивных технологий, оператор 3D-печати, инженер по аддитивному производству, 3D-дизайнер, оператор 3D-принтера.  Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы»: – защита проекта	Проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – характеризовать профессии, связанные с использованием прототипирования; – анализировать результаты проектной деятельности.  Практическая деятельность: – предъявлять проектное изделие; – защищать проект	
Модуль 1. Аддитивное производство – 12 ч					
13.	Аддитивные технологии. Современные технологии обработки материалов и прототипирование.	1	Современные технологии обработки материалов и прототипирование. Области применения трехмерной печати. Станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Практическая работа «Составление перечня и характеристик современных технологий обработки материалов с помощью станков с ЧПУ» (вариант). Основные понятия: ЧПУ, станки с ЧПУ	Проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – изучать особенности станков с ЧПУ, их применение; – характеризовать профессии: наладчик станков с ЧПУ, оператор станков с ЧПУ.  Практическая деятельность: – составление перечня и характеристик современных технологий обработки материалов с помощью станков с ЧПУ	<a href="https://3dspec.ru/luchshie-arduino-drony-i-kvadrokoptery/?ysclid=mldkpox1vm422350760">https://3dspec.ru/luchshie-arduino-drony-i-kvadrokoptery/?ysclid=mldkpox1vm422350760</a> <a href="https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/">https://edsoo.ru/2024/10/15/realizacziya-invariantnogo-modulya-3d-modelirovanie-prototipirovanie-maketirovanie-uchebnogo-predmeta-trud-tehnologiya-2024-g/</a>  <a href="https://lts-mark.ru/technologies/a">https://lts-mark.ru/technologies/a</a>
14.	Аддитивные технологии.	1	Понятие «аддитивные технологии».	Проект «Беспилотный	

	Области применения трехмерного сканирования		Реверсинжиниринг (обратное проектирование). Технологическое оборудование. 3D-принтер, 3D-сканер. Виды 3D-сканеров по принципу использования. 3D-сканирование разных объектов. Технологии 3D-сканирования. Моделирование сложных объектов в САПР: изучение образцов изделий (например, пропеллер, манипулятор, захват, детали робототехнического конструктора, корпус для мышки и др.). (При наличии 3D-сканера – сканирование объектов.)	автомобиль» Аналитическая деятельность: – называть области применения 3D-моделирования: называть области применения трёхмерного сканирования; называть области применения обратного проектирования.  Практическая деятельность: – изучать технологическое оборудование для трехмерного сканирования (при наличии); – разрабатывать сложные модели в САПР – изучение изделия
15.	Технологии обратного проектирования	1	Технологии обратного проектирования. Этапы обратного проектирования. Полигональная сетка	Проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – анализировать возможности технологии обратного проектирования для создания моделей сложных объектов.  Практическая деятельность: – использовать редактор компьютерного трехмерного проектирования для создания моделей сложных объектов
16.	Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного	1	Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования. Моделирование	Проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – анализ инструментов

	трехмерного проектирования.		сложных объектов. Практическая работа «Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования» (пример) (начало).	для моделирования сложных объектов в программе компьютерного трехмерного проектирования.  Практическая деятельность: – использовать редактор компьютерного трехмерного проектирования для создания моделей сложных объектов
17.	Моделирование сложных объектов	1	Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования. Практическая работа «Моделирование технологических узлов манипулятора робота в программе компьютерного трехмерного проектирования» (пример) (продолжение)	Проект «Мини-дрон» Практическая деятельность: – использовать редактор компьютерного трехмерного проектирования для создания моделей сложных объектов
18.	Этапы аддитивного производства. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере.	1	Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры. Сырье для трехмерной печати. Этапы аддитивного производства. Практическая работа: подготовка 3D-модели к печати.	Проект «Мини-дрон» Аналитическая деятельность: – называть и выполнять этапы аддитивного производства; – анализировать этапы аддитивного производства.  Практическая деятельность: – изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравер и др.)
19.	Этапы аддитивного производства. Подготовка к печати. Печать 3D-модели	1	Правила безопасного пользования 3D-принтеров. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-	Проект «Мини-дрон» Практическая деятельность: – изготавливать прототипы с использованием

			<p>модели.</p> <p>Практическая работа: печать 3D-модели и постобработка изделия</p>	<p>технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравер и др.);</p> <p>– модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей</p>
20.	<p>Творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: обоснование проекта, разработка проекта.</p>	1	<p>Творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: – определение проблемы, продукта проекта, цели, задач; – анализ ресурсов; – обоснование проекта; – выполнение эскиза проектного изделия</p>	<p>Проект «Мини-дрон»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– анализировать потребность в проектном изделии, проблему, которое можно решить;</p> <p>– выполнять обоснование проекта.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <p>– оформлять проектную документацию;</p> <p>– выполнять эскиз проектного изделия</p>
21.	<p>Творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: выполнение проекта</p>	1	<p>Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования.</p> <p>Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: – разработка технологической карты (при необходимости); – разработка модели проектного изделия</p>	<p>Проект «Мини-дрон»</p> <p>Практическая деятельность:</p> <p>– разрабатывать модель проектного изделия</p>
22.	<p>Творческий (учебный) проект «Прототип изделия из пластмассы (других материалов по выбору)»: подготовка к защите.</p>	1	<p>Постобработка распечатанных деталей (изделий). Анализ и самоанализ результатов проектной деятельности.</p> <p>Творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: – постобработка распечатанных деталей; – контроль качества выполненных технологических операций; – оценка</p>	<p>Проект «Мини-дрон»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– анализ и самоанализ результатов проектной работы;</p> <p>– оценивать качество готового изделия по разработанным критериям качества.</p>

			качества проектного изделия; – подготовка к защите проекта	Практическая деятельность: – выполнять постобработку распечатанных деталей; – готовить проект к защите
23.	Творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: защита проекта.	1	Творческий (учебный) проект по модулю «3D-моделирование, прототипирование, макетирование»: защита проекта	Проект «Мини-дрон» Аналитическая деятельность: – анализировать результаты проектной деятельности.  Практическая деятельность: – выступать с защитой творческого проекта
24.	Профессии, связанные с 3D-технологиями в современном производстве, их востребованность на рынке труда: 3D-дизайнер оператор (инженер) строительного 3D-принтера, 3D-кондитер, 3D-повар и др	1	Профессии, связанные с 3D-технологиями, их востребованность на рынке труда: 3D-дизайнер оператор (инженер) строительного 3D-принтера, 3D-кондитер, 3D-повар и др. Современное производство, связанное с использованием технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования. Предприятия региона проживания, работающие на основе технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования	Проект «Мини-дрон» Аналитическая деятельность: – характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми 3D-технологиями, их востребованность на рынке труда.  Практическая деятельность: – составлять перечень предприятий региона, использующих технологии 3D-моделирования, прототипирования и макетирования; – изучать рынок труда профессий, связанных с 3D-технологиями

## Труд (технология) модуль «Автоматизированные системы и интернет вещей»

## 5 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
<b>Модуль 1. Система "Интернета Вещей". – 3 ч.</b>					
1	Техника безопасности. Система «Интернет вещей»	1	Техника безопасности. История появления системы «Интернет вещей». Классификация Интернета вещей. Компоненты системы Интернет вещей. Виды датчиков. Платформа Интернета вещей. Принятие решения ручное, автоматизированное, автоматическое.	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать и характеризовать работу системы Интернет вещей; классифицировать виды Интернета вещей; – называть основные компоненты системы Интернет вещей.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> Творческий проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 5 класс.»</p>	<a href="https://club.dns-shop.ru/blog/t-238-drugoe-dlya-umnogo-doma/40134-cto-takoe-internet-veschei-i-zachem-eto-nujno/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F">https://club.dns-shop.ru/blog/t-238-drugoe-dlya-umnogo-doma/40134-cto-takoe-internet-veschei-i-zachem-eto-nujno/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F</a>
2	Промышленный Интернет вещей . Потребительский Интернет вещей	1	Использование возможностей системы Интернет вещей в промышленности. Промышленный интернет вещей. Новые решения, эффективность, снижение затрат. Умный город. Интернет вещей на промышленных предприятиях. Интернет вещей в сельском хозяйстве. Интернет вещей в розничной торговле. Умный или автоматический полив растений. Составление алгоритмов и программ по управлению самоуправляемыми системами. Потребительский Интернет вещей. Применение системы Интернет вещей в быту. Умный дом, система безопасности. Носимые устройства.	<p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы интернета вещей в промышленности; – характеризовать систему Умный город; – характеризовать систему Интернет вещей в сельском хозяйстве.</p> <p><i>Аналитическая деятельность:</i> – анализировать перспективы развития потребительского Интернета вещей; – характеризовать применение Интернета вещей в Умном доме; в сфере торговли.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i> Творческий проект «Разработка алгоритмов решения кейса и</p>	

				критериев его оценки. 5 класс»	
3	От робототехники к искусственному интеллекту	1	<p>Робототехнические и автоматизированные системы.</p> <p>Система интернет вещей. Промышленный интернет вещей. Потребительский интернет вещей. Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".</p> <p>Перспективы развития робототехнических систем. Автоматизированные и роботизированные производственные линии.</p> <p>Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами. Технология машинного зрения. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы.</p>	<p><i>Аналитическая деятельность:</i></p> <p>– анализировать перспективы и направления развития робототехнических систем;</p> <p>– приводить примеры применения искусственного интеллекта в управлении автоматизированными и роботизированными системами.</p> <p><i>Практическая деятельность:</i></p> <p>– проводить анализ направлений применения искусственного интеллекта</p> <p>Творческий проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 5 класс»</p>	<a href="https://infourok.ru/prezentaciya-po-informatike-na-temu-internet-veshej-4896884.html">https://infourok.ru/prezentaciya-po-informatike-na-temu-internet-veshej-4896884.html</a>
Модуль 2. Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы – 5 ч.					
4	Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы.	1	Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей".	Творческий проект «Именная адресная сумка»	<a href="https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2">https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2</a>
5	Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.	1	Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к		
6	Элементы схемы.	1		Творческий проект	

	Основы электричества.		микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino	«Светильник из неоновых нитей»
7	Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.	1	Перспективы автоматизации и роботизации: возможности и ограничения. Использование цифровых технологий в профессиональной деятельности.	<i>Аналитическая деятельность:</i> – перспективы автоматизации и роботизации.  <i>Практическая деятельность:</i> – характеризовать мир современных профессий в области робототехники, искусственного интеллекта, Интернета вещей
8	Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, Интернета вещей	1	Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, Интернета вещей: инженер-разработчик в области Интернета вещей, аналитик Интернета вещей, проектировщик инфраструктуры умного дома и др.	

**Труд (технология) модуль «Автоматизированные системы и интернет вещей»**

**6 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
<b>Модуль 1. Аппаратная часть "Интернета Вещей". – 3 ч.</b>					
1	Техника безопасности. Аппаратная часть "Интернета Вещей".	1	Техника безопасности. Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами.	Творческий проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 6 класс»	<a href="https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2">https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2</a>
2	Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы.	1	Технология машинного зрения. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы		
3	Роль конечных устройств в	1	Аппаратная часть "Интернета		

	архитектуре "Интернета Вещей".		Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.		
Модуль 2. Датчики и актуаторы – 2 ч.					
4	Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.	1	Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.	Творческий проект «Умный чемодан»	<a href="https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2">https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2</a>
5	Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.	1	Умный чемодан (программирование на движение)		
Модуль 3. Сетевые подключения – 4 ч.					
6	Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6.	1	Сетевые технологии и "Интернет Вещей". Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.	Творческий проект «Система раннего обнаружения препятствия»	<a href="https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2">https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2</a>
7	Приципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.	1	Система раннего обнаружения препятствия		
8	Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.	1	Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Модели и моделирование. Виды машин и механизмов. Кинематические схемы	Творческий проект «Игра в дорогу. Перетягивание каната. Мехатроника»	
9	Беспроводные сети Wi-Fi.	1	Мехатроника. Перетягивание каната (новый вид спорта, датчик мышц, изготовление из фанеры		

			корпуса игры) Мир профессий. Профессии в области ИВ.		
--	--	--	---	--	--

**Труд (технология) модуль «Автоматизированные системы и интернет вещей»**

**6 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
<b>Модуль 1. Аппаратная часть "Интернета Вещей". – 2 ч.</b>					
1	Техника безопасности. Аппаратная часть "Интернета Вещей".	1	Техника безопасности. Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами.	Творческий проект «Изготовление парашюта и катапульты (запуск с телефона)»	<a href="https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2">https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2</a>
2	Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы.	1	Технология машинного зрения. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.		
<b>Модуль 2. Датчики и актуаторы – 2 ч.</b>					
3	Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.	1	Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.	Творческий проект «Организация системы хранения и инструментов»	<a href="https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2">https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2</a>
4	Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.	1	Умный чемодан (программирование на движение)		

Модуль 3. Сетевые подключения – 6 ч.					
5	Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6.		Сетевые технологии и "Интернет Вещей". Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Система раннего обнаружения препятствия	Творческий проект «НЛО»	<a href="https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2">https://nplus1.ru/material/2020/04/16/industrial-internet-of-things-chapter-2</a>
6	Приципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.				
7	Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.		Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Модели и моделирование. Виды машин и механизмов. Кинематические схемы	Творческий проект «Робот-сортировщик»	
8	Беспроводные сети Wi-Fi.				
9	Модели и моделирование. Виды машин и механизмов. Кинематические схемы				
10	Мир профессий. Профессии в области ИВ		Мехатроника. Мир профессий. Профессии в области ИВ.	Творческий проект «Воздушный кобот»	

**Труд (технология) модуль «Автоматизированные системы и интернет вещей»**

**7 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
Модуль 1. Сервисно-ориентированные архитектуры – 3 ч.					
1	Техника безопасности. Применение облачных	1	Техника безопасности. Конструирование и	Творческий проект «Разработка	<a href="https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный">https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный</a>

	технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".		моделирование автоматизированных и роботизированных систем Применение облачных технологий	алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 7 класс»	<a href="#">%20интернет%20вещей.pdf</a>
2	Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития.	1	и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".		
3	Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений.	1	Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.		
Модуль 2. Проектирование, конструирование деталей, устройств для «умного дома». – 5 ч.					
4	Проектирование и разработка мобильного приложения для создания «интернет вещей» под решение конкретных задач.	1	Разработка группового проекта. Проектирование и разработка мобильного приложения для создания «интернет вещей» под решение конкретных задач. Проектирование, конструирование деталей, устройств для «умного дома».	Творческий проект «Сити-ферма»	<a href="https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf">https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf</a>
5	Проектирование, конструирование деталей, устройств для «умного дома».	1	Программирование «интернет вещей». Тестирование готового продукта. Технологическая карта или инструкция по эксплуатации готового продукта		
6	Программирование «интернет вещей».	1	Цифровизация производства. Высокотехнологичные отрасли Сити-ферма. Гидропоника		
7	Тестирование готового продукта.	1	Управление освещением в помещениях Тестирование готового	Творческий проект «Возобновляемые	

8	Технологическая карта или инструкция по эксплуатации готового продукта	1	продукта. Технологическая карта или инструкция по эксплуатации готового продукта Возобновляемые источники энергии с накопителем	источники энергии»	
Модуль 3. Сетевые подключения – 10 ч.					
9	Параллельное выполнение задач управления движением	1	Параллельное выполнение задач управления движением. Обработки запросов WEB-интерфейса. Мини-культиватор	Творческий проект «Мини-культиватор»	<a href="https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf">https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf</a>
10	Обработки запросов WEB-интерфейса	1			
11	Разновидности датчиков. Датчик газа.	1	Разновидности датчиков. Датчик газа. Пожарная сигнализация. Элементы ввода и формы в HTML, передача параметров в GET и POST запросах. Анализ параметров на микроконтроллере на языке Wiring и их использование в программе.	Творческий проект «Пожарная сигнализация»	
12	Элементы ввода и формы в HTML, передача параметров в GET и POST запросах	1			
13	Анализ параметров на микроконтроллере на языке Wiring и их использование в программе.	1			
14	Управление электродвигателями через аппаратный драйвер	1	Управление электродвигателями через аппаратный драйвер. Измерение расстояния, время, пролетным ультразвуковым датчиком	Творческий проект «Универсальная мобильная платформа»	
15	Измерение расстояния, время, пролетным ультразвуковым датчиком	1			
16	Разработка сайта	1	Разработка сайта для коллекции одежды. Мир профессий. Профессии в области ИВ.	Творческий проект «Разработка коллекции рабочей одежды»	
17	Автоматизация сбора данных	1			
18	Управление через мобильное приложение	1			

Труд (технология) модуль «Автоматизированные системы и интернет вещей»

7 БАС класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. Сервисно-ориентированные архитектуры – 5 ч.					
1	Техника безопасности. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".	1	Техника безопасности. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей". Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития.	Творческий проект «Разработка коллекции одежды» (создание сайта, анализ, систематизация и обработка данных)	<a href="https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf">https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf</a>
2	Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития.	1	Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.		
3	Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений.	1	Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.		
4	Проектирование и разработка мобильного приложения для создания «интернет вещей» под решение конкретных задач.	1	Разработка группового проекта. Проектирование и разработка мобильного приложения для создания «интернет вещей» под решение конкретных задач. Проектирование, конструирование деталей, устройств для «умного дома».		<a href="https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf">https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf</a>
5	Проектирование и разработка мобильного приложения для создания «интернет вещей» под решение конкретных задач.	1	Программирование «интернет вещей». Тестирование готового продукта. Технологическая карта или инструкция по эксплуатации готового продукта Цифровизация производства. Высокотехнологичные отрасли		

			Разработка сайта для коллекции одежды. Мир профессий. Профессии в области ИВ.	
Модуль 2. Сетевые подключения – 3 ч.				
6	Параллельное выполнение задач управления движением. Обработки запросов WEB-интерфейса	1	Параллельное выполнение задач управления движением. Обработки запросов WEB-интерфейса. Мини-культиватор	Творческий проект «Модульное устройство для автоматизированного тушения возгораний различного класса»
7	Разновидности датчиков. Датчик газа. Элементы ввода и формы в HTML, передача параметров в GET и POST запросах	1	Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем. Разновидности датчиков. Датчик газа. Пожарная сигнализация. Элементы ввода и формы в HTML, передача параметров в GET и POST запросах. Анализ параметров на микроконтроллере на языке Wiring и их использование в программе.	
8	Управление электродвигателями через аппаратный драйвер. Измерение расстояния, время, пролетным ультразвуковым датчиком	1	Управление освещением в помещениях. Управление электродвигателями через аппаратный драйвер. Измерение расстояния, время, пролетным ультразвуковым датчиком. Автоматизация сбора данных. Управление через мобильное приложение	

**Труд (технология) модуль «Автоматизированные системы и интернет вещей»**

**8 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Автоматизация производства.	1	Автоматизация производства. Виды	Творческий проект «Разработка	<a href="https://apr.moscow/contе">https://apr.moscow/contе</a>

	Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта»		автоматизации по охвату: частичная, комплексная, полная. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования: управление по отклонению, по возмущению, комбинированное управление. Обратная связь. Промышленная робототехника. Четыре поколения роботов. Коботы. Классификация промышленных роботов: по характеру выполняемых работ, по области применения, по системе координат перемещения, по степени подвижности и др. Конструкция и принципы работы промышленного робота-манипулятора. Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта».	алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 8 класс» Аналитическая деятельность: – оценивать влияние современных технологий на развитие социума; – называть основные принципы промышленной автоматизации; – классифицировать промышленных роботов; – характеризовать конструкцию и принципы работы промышленного робота-манипулятора. Практическая деятельность: – разрабатывать идеи проекта по робототехнике	<a href="nt/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf">nt/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf</a>
2	Подводные робототехнические системы. Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта»	1	Необитаемые подводные аппараты (НПА): автономные, дистанционно управляемые, гибридные. История развития подводной робототехники в России. Изобретения, которые способствовали развитию подводной робототехники. Классификация необитаемых подводных аппаратов (по форме корпуса, степени автономности, размерам, глубине погружения и др.). Особенности конструкции подводного робота. Области применения НПА. Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой. Беспроводное управление роботом. Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта». Основные понятия: подводная робототехника, необитаемые	Творческий проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 8 класс» Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы развития необитаемых подводных аппаратов; – классифицировать подводные робототехнические устройства; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с подводной робототехникой. Практическая деятельность: – разрабатывать идеи проекта по робототехнике	

			подводные аппараты НПА, автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА)		
3	Беспилотные летательные аппараты. История развития беспилотного авиастроения.	1	История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА): по размеру, по особенностям конструкции, по назначению, по степени автономизации и др. Российская классификация БЛА. Классификация мультироторных БЛА. Порядок регистрации беспилотного аппарата на цифровой платформе «Небосвод». Практическая работа «Выполнение тренировочных полетов в доступном симуляторе».	Творческий проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 8 класс» Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – называть основные этапы развития беспилотного авиастроения; – приводить примеры применения БЛА; – классифицировать БЛА; – характеризовать особенности конструкции мультироторных коптеров. Практическая деятельность: – управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения в симуляторе полетов; – изучать порядок регистрации БЛА на цифровой платформе «Небосвод»	
4	Аэродинамика беспилотных летательных аппаратов	1	Конструкция беспилотного летательного аппарата. Аэродинамика. Подъемная сила крыла. Конструкция и принцип работы воздушного винта. Основные технические характеристики пропеллера: диаметр, шаг, угол атаки, тяга, направление вращения. Конструкция типового квадрокоптера: силовая рама, пропеллеры, защита	Творческий проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 8 класс»  Аналитическая деятельность: – описывать и анализировать конструкцию БЛА; – описывать основные технические характеристики	<a href="https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ИВ%20Росляков.pdf">https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ИВ%20Росляков.pdf</a>

			пропеллеров, электродвигатели, камеры, аккумуляторная батарея, разъемы подключения кабеля и дополнительных модулей и др. в зависимости от назначения БЛА.	пропеллера; – характеризовать принцип работы воздушного винта
5	Конструкция беспилотных летательных аппаратов.	1	Характеристики рамы (корпуса и лучей) квадрокоптера. Размеры и материалы для рамы. Практическая работа «Проектирование рамы мультикоптера».	Творческий проект «Мини-дрон»  Аналитическая деятельность: – сравнивать материалы и технические характеристики рам разных БЛА. Практическая деятельность: – проектировать раму для мультикоптера
6	Электронные компоненты и системы управления беспилотными летательными аппаратами	1	Полетный контроллер, его основные функции. Основные функции, выполняемые полетным контроллером. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Назначение сенсоров и камер в БЛА. Составление характеристики имеющегося БЛА.	Творческий проект «Мини-дрон»  Аналитическая деятельность: – анализировать технические характеристики электронных устройств БЛА; – характеризовать основные функции полетного контроллера, гироскопа, акселерометра, магнитометр, лидара; – характеризовать особенности работы бесколлекторного двигателя. Практическая деятельность: – составлять характеристику имеющегося БЛА
7	Конструирование мультикоптерных аппаратов.	1	Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Отладка роботизированных конструкций (БЛА) в соответствии с	Творческий проект «Мини-дрон»  Аналитическая деятельность: – анализировать конструкцию

			поставленными задачами	БЛА, основные блоки и их размещение на раме; – характеризовать способы сборки и подключения основных компонентов БЛА. Практическая деятельность: – выполнять сборку и отладку БЛА	
8	Глобальные и локальные системы позиционирования.	1	Системы позиционирования: виды, области применения. Глобальная система позиционирования (ГСП): ключевые компоненты. Инерциальная система локального позиционирования. Ультразвуковая система позиционирования. Инфракрасная система позиционирования. Оптическая система позиционирования (оптический поток). Системы управления БЛА по радиосвязи. Аппаратура управления (пульт дистанционного управления). Сравнение систем позиционирования по основным параметрам. Изучение квадрокоптера в доступном симуляторе; выполнение тренировочных полетов и заданий по пилотированию с использованием клавиатуры или джойстика	Творческий проект «Мини-дрон»  Аналитическая деятельность: – описывать глобальные и локальные системы позиционирования; – характеризовать особенности систем позиционирования. Практическая деятельность: – сравнивать системы позиционирования по основным параметрам; – выполнять пилотирование БЛА в симуляторе	
9	Теория ручного управления беспилотным воздушным судном.	1	Подготовка к внешнему пилотированию. Предполетная проверка квадрокоптера в помещении. Обеспечение безопасности при подготовке к взлету. Процедура включения и выключения квадрокоптера. Процедуры взлета и посадки. Визуальное пилотирование. Тяга (англ. throttle). Управление по осям относительно центра массы коптера: углы тангажа, крена и курса (рыскания)	Творческий проект «Мини-дрон»  Аналитическая деятельность: – анализировать правила безопасного пилотирования беспилотного воздушного судна; – характеризовать режимы Полета Практическая деятельность: – выполнять пилотирование	<a href="https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ОИВ%20Росляков.pdf">https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ОИВ%20Росляков.pdf</a>

			(pitch, roll, yaw). Режимы полета. Практическая работа «Тренировка в симуляторе».	беспилотного воздушного судна в симуляторе
10	Практика ручного управления беспилотным воздушным судном	1	Практическая работа «Внешнее пилотирование беспилотного воздушного судна: выполнение упражнений»	Творческий проект «Мини-дрон»  Практическая деятельность: – выполнять пилотирование беспилотного воздушного судна с помощью пульта дистанционного управления; – соблюдать правила безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов
11	Области применения беспилотных авиационных систем. Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»	1	Применение БЛА: логистика и доставка грузов, инвентаризация и логистика и внутри помещений, строительство и инспекция объектов, энергетика и нефтегазовый сектор, сельское хозяйство, безопасность, охрана, спасение, сфера развлечений и другие. Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»	Творческий проект «Мини-дрон»  Аналитическая деятельность: – называть области применения БЛА; – характеризовать сферы применения БЛА, выполняемые задачи. Практическая деятельность: – разрабатывать идеи для выполнения учебного проекта
12	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Разработка учебного проекта по робототехнике	1	Сферы применения робототехники. Определение направления проектной работы. Варианты реализации учебного проекта по модулю «Робототехника»: – конструирование БЛА; – применение БЛА в повседневной жизни; – автоматизация в промышленности и быту. Определение состава команды. Уровень решаемых проблем. Методы поиска идей для проекта. Определение	Творческий проект «Мини-дрон»  Аналитическая деятельность: – анализировать сферы применения робототехники; – анализировать методы поиска идей для проекта. Практическая деятельность: – разрабатывать проект;

			идеи проекта. Группой учебный проект по модулю «Робототехника»: – определение этапов проекта; – определение продукта, проблемы, цели, задач; – обоснование проекта; – анализ ресурсов; – разработка последовательности изготовления проектного изделия; – разработка конструкции: примерный порядок сборки.	– использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности	
13	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Выполнение проекта	1	Группой учебный проект по модулю «Робототехника»: – конструирование, сборка робототехнической системы; – программирование робота; – тестирование робототехнической системы; – отладка робота в соответствии с требованиями проекта; – оценка качества проектного изделия; – оформление проектной документации; – подготовка проекта к защите; – само- и взаимооценка результатов проектной деятельности.	Творческий проект «Мини-дрон» Аналитическая деятельность: – анализировать разработанную конструкцию, ее соответствие поставленным задачам; – анализировать разработанную программу, ее соответствие поставленным задачам. Практическая деятельность: – выполнять сборку модели; – выполнять программирование; – проводить испытания модели; – соблюдать правила безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов; – управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения; – готовить проект к защите	
14	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника».	1	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Защита проекта. Мир	Творческий проект «Мини-дрон»	<a href="https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%2">https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%2</a>

	Защита проекта. Мир профессий в робототехнике: инженер-изобретатель, конструктор беспилотных летательных аппаратов, оператор беспилотных летательных аппаратов, сервисный инженер-робототехник и другие.		профессий в робототехнике: инженер-изобретатель, конструктор БЛА, оператор БЛА, сервисный инженер-робототехник и др.	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать результаты проектной деятельности;</li> <li>– анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с робототехникой;</li> <li>– характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой, их востребованность на рынке труда.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять самоанализ результатов проектной деятельности;</li> <li>– защищать робототехнический проект</li> </ul>	<a href="#">ОИВ%20Росляков.pdf</a>
15	От робототехники к искусственному интеллекту. Практическая работа «Анализ направлений применения искусственного интеллекта».	1	Перспективы развития робототехнических систем. Автоматизированные и роботизированные производственные линии. Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы. Нейроробототехника. Практическая работа «Анализ направлений применения искусственного интеллекта».	<p>Творческий проект «Беспилотный автомобиль»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать перспективы и направления развития робототехнических систем;</li> <li>– приводить примеры применения искусственного интеллекта в управлении автоматизированными и роботизированными системами;</li> <li>– характеризовать автоматизированные и роботизированные системы.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ направлений применения</li> </ul>	

				искусственного интеллекта
16	Моделирование и конструирование автоматизированных и роботизированных систем.	1	<p>Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем: конструирование и программирование БЛА. Полезная нагрузка: видеокамеры, крепления, модули захвата. Бортовые видеокамеры, тепловизионная и мультиспектральная видеокамеры.</p> <p>Понятие об электрическом токе, проводники и диэлектрики. Создание электрических цепей, соединение проводников. Основные электрические устройства и системы: щиты и оборудование щитов, элементы управления Федеральная рабочая программа и сигнализации, силовое оборудование, кабеленесущие системы, провода и кабели.</p> <p>Разработка стенда программирования модели автоматизированной системы. Практическая работа: «Разработка крепления для полезной нагрузки».</p>	<p>Творческий проект «Беспилотный автомобиль»</p> <p>Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения; – называть основы безопасности при использовании БЛА; – характеризовать конструкцию БЛА с полезной нагрузкой; – называть особенности бортовых видеокамер и их применение.</p> <p>Практическая деятельность: – разрабатывать крепления для модулей полезной нагрузки</p>
17	Системы управления от третьего и первого лица	1	<p>Система управления полетами от третьего и первого лица. Системы передачи и приема видеосигнала. Система FPV. Трансляция телеметрических данных. Управление техническими системами. Технические средства и системы управления.</p> <p>Программируемое логическое реле в управлении и автоматизации процессов. Графический язык программирования, библиотеки</p>	<p>Творческий «Беспилотный автомобиль»</p> <p>Аналитическая деятельность: – называть основные требования к выполнению полета от первого лица; – характеризовать управление полетом БЛА от третьего и первого лица.</p> <p>Практическая деятельность: – изучать особенности управления БЛА от первого</p>

			блоков. Создание простых алгоритмов и программ для управления технологическим процессом. Создание алгоритма пуска и реверса электродвигателя. Управление освещением в помещениях.	лица
18	Практическая работа «Визуальное ручное управление беспилотными летательными аппаратами».	1	Визуальное ручное управление БЛА. Полет в режиме FPV. Управление роботами с использованием телеметрических систем. Обеспечение безопасности при пилотировании FPV. Выполнение упражнений. Практическая работа «Визуальное ручное управление БЛА»	Творческий проект «Беспилотный автомобиль» Практическая деятельность: – изучать особенности управления БЛА от первого лица; – выполнять пилотирование БЛА с помощью пульта дистанционного управления; – соблюдать правила безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов
19	Компьютерное зрение в робототехнических системах	1	Компьютерное зрение, машинное зрение. Как работает машинное зрение. Сферы применения компьютерного зрения. Компьютерное зрение и робототехника. Практическая работа: «Проектирование БЛА с компьютерным зрением».	Творческий проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – анализировать сферы применения компьютерного зрения, машинного зрения; – приводить примеры использования машинного зрения в БЛА. Практическая деятельность: – проектировать БЛА с компьютерным зрением
20	Управление групповым взаимодействием роботов	1	Роевое, групповое и гибридное управление БЛА. Сферы применения группового взаимодействия роботов на примере БЛА. Программирование БЛА. Отладка роботизированных	Творческий проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – называть виды управления группами

			конструкций в соответствии с поставленными задачами.	роботов; – характеризовать сферы применения группового взаимодействия роботов на примере БЛА. Практическая деятельность: – осуществлять управление групповым взаимодействием роботов; – соблюдать правила безопасного пилотирования
21	Практическая работа «Взаимодействие беспилотных летательных аппаратов»	1	Управление групповым взаимодействием роботов (наземные роботы, беспилотные летательные аппараты). Практическая работа «Взаимодействие БЛА».	Творческий проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – анализировать алгоритм взаимодействия. Практическая деятельность: – составлять программу для выполнения действий роботов; – управлять групповым взаимодействием роботов
22	Система «Интернет вещей». Практическая работа «Создание системы умного освещения»	1	История появления системы «Интернет вещей». Классификация интернета вещей. Компоненты системы «Интернет вещей». Виды датчиков. Платформа интернета вещей. Принятие решения ручное, автоматизированное, автоматическое. Практическая работа «Создание системы умного освещения».	Творческий проект «Маска-шлем» Аналитическая деятельность: – анализировать и характеризовать работу системы «Интернет вещей»; – классифицировать виды интернета вещей; – называть основные компоненты системы «Интернет вещей». Практическая деятельность: – разрабатывать алгоритм и создавать систему умного

				освещения
23	Промышленный интернет вещей. Практическая работа «Система управления водой».	1	Использование возможностей системы «Интернет вещей» в промышленности. Промышленный интернет вещей. Новые решения, эффективность, снижение затрат. Умный город. Интернет вещей на промышленных предприятиях. Интернет вещей в сельском хозяйстве. Интернет вещей в розничной торговле. Умный или автоматический полив растений. Составление алгоритмов и программ по управлению самоуправляемыми системами. Практическая работа «Система управления водой»	Творческий проект «Маска-шлем» Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы интернета вещей в промышленности; – характеризовать систему «Умный город»; – характеризовать систему «Интернет вещей» в сельском хозяйстве.  Практическая деятельность: – программировать управление простой самоуправляемой системой умного управления водой
24	Потребительский интернет вещей. Практическая работа «Модель системы безопасности в "умном шлеме"»	1	Потребительский интернет вещей. Применение системы «Интернет вещей» в быту. «Умный шлем», система безопасности. Носимые устройства. Практическая работа «Модель системы безопасности в "умном шлеме"».	Творческий проект «Маска-шлем»  Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы развития потребительского интернета вещей; – характеризовать применение интернета вещей в «умном доме»; в сфере торговли. Практическая деятельность: – программировать управление простой самоуправляемой системой безопасности в «умном доме»
25	Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»: разработка проекта	1	Реализация индивидуального учебно-технического проекта. Выполнение учебного проекта по темам: ▪ Проект «Маска- шлем». ▪ Этапы работы над	Творческий проект «Маска-шлем»  Аналитическая деятельность:

			<p>проектом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, цели, задач;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– выполнение проекта;</li> <li>– подготовка проекта к защите;</li> <li>– самооценка результатов проектной деятельности;</li> <li>– защита проекта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– называть виды проектов;</li> <li>– анализировать направления проектной деятельности по теме «Интернет вещей».</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать проект в соответствии с общей схемой;</li> <li>– конструировать простую полезную для людей самоуправляемую систему;</li> <li>– использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности</li> </ul>
26	<p>Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»: подготовка проекта к защите, презентация и защита проекта.</p>	1	<p>Выполнение учебного проекта. Завершение работы над проектом. Самооценка результатов. Проверка работоспособности системы. Подготовка проекта к защите. Выполнение учебного проекта по темам (по выбору). Выступление команды проекта с презентацией результатов. Демонстрация продукта проекта. Возможность внедрения на реальном производстве</p>	<p>Творческий проект «Маскашлем»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– завершать работу над проектом;</li> <li>– использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности</li> </ul> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выступать с защитой проекта,</li> <li>– демонстрировать продукт проекта</li> </ul>
27	<p>Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, интернета вещей: инженер-</p>	1	<p>Перспективы автоматизации и роботизации: возможности и ограничения. Использование цифровых технологий в профессиональной</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать перспективы автоматизации и роботизации;</li> <li>– характеризовать мир</li> </ul>

	разработчик в области интернета вещей, аналитик интернета вещей, проектировщик инфраструктуры "умного дома" и др	деятельности. Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, интернета вещей: инженерразработчик в области интернета вещей, аналитик интернета вещей, проектировщик инфраструктуры "умного дома". Трудовые обязанности, востребованность на рынке труда в регионе; возможность получения профессий, учебные заведения.	современных профессий в области робототехники, искусственного интеллекта, интернета вещей. Практическая деятельность: – изучать трудовые обязанности специалистов в области интернета вещей, ИИ, робототехники	
--	--	---	--	--

**Труд (технология) модуль «Автоматизированные системы и интернет вещей»**

**8 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
------------------	--	--------------------	-------------------------------	---	--

<p>1.</p>	<p>Автоматизация производства. Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта» Подводные робототехнические системы. Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта»</p>	<p>1</p>	<p>Автоматизация производства. Виды автоматизации по охвату: частичная, комплексная, полная. Основные принципы теории автоматического управления и регулирования: управление по отклонению, по возмущению, комбинированное управление. Обратная связь. Промышленная робототехника. Четыре поколения роботов. Коботы. Классификация промышленных роботов: по характеру выполняемых работ, по области применения, по системе координат перемещения, по степени подвижности и др. Конструкция и принципы работы промышленного робота-манипулятора. Практическая работа «Робототехника. Автоматизация в промышленности и быту (по выбору). Идеи для проекта». Необитаемые подводные аппараты (НПА): автономные, дистанционно управляемые, гибридные. История развития подводной робототехники в России. Изобретения, которые способствовали развитию подводной робототехники. Классификация необитаемых подводных аппаратов (по форме корпуса, степени автономности, размерам, глубине погружения и др.). Особенности конструкции подводного робота. Области применения НПА. Где получить профессии, связанные с подводной робототехникой. Беспроводное управление роботом. Практическая работа «Использование подводных роботов. Идеи для проекта». Основные понятия: подводная робототехника, необитаемые подводные аппараты НПА, автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА)</p>	<p>Творческий проект «Квадрокоптер» Аналитическая деятельность: – оценивать влияние современных технологий на развитие социума; – называть основные принципы промышленной автоматизации; – классифицировать промышленных роботов; – характеризовать конструкцию и принципы работы промышленного робота-манипулятора. Практическая деятельность: – разрабатывать идеи проекта по робототехнике Творческий проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 8 класс» Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы развития необитаемых подводных аппаратов; – классифицировать подводные робототехнические устройства; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных с подводной робототехникой. Практическая деятельность: – разрабатывать идеи проекта по робототехнике</p>	<p><a href="https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf">https://apr.moscow/content/data/5/03%20Промышленный%20интернет%20вещей.pdf</a></p>
-----------	--	----------	--	--	--

2.	Беспилотные летательные аппараты. История развития беспилотного авиастроения. Аэродинамика беспилотных летательных аппаратов	1	<p>История развития беспилотного авиастроения. Классификация беспилотных летательных аппаратов (БЛА): по размеру, по особенностям конструкции, по назначению, по степени автономизации и др. Российская классификация БЛА. Классификация мультироторных БЛА. Порядок регистрации беспилотного аппарата на цифровой платформе «Небосвод».</p> <p>Практическая работа «Выполнение тренировочных полетов в доступном симуляторе».</p> <p>Конструкция беспилотного летательного аппарата. Аэродинамика. Подъемная сила крыла. Конструкция и принцип работы воздушного винта. Основные технические характеристики пропеллера: диаметр, шаг, угол атаки, тяга, направление вращения. Конструкция типового квадрокоптера: силовая рама, пропеллеры, защита пропеллеров, электродвигатели, камеры, аккумуляторная батарея, разъемы подключения кабеля и дополнительных модулей и др. в зависимости от назначения БЛА.</p>	<p>Творческий проект «Квадрокоптер»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать перспективы развития беспилотного авиастроения;</li> <li>– называть основные этапы развития беспилотного авиастроения;</li> <li>– приводить примеры применения БЛА;</li> <li>– классифицировать БЛА;</li> <li>– характеризовать особенности конструкции мультироторных коптеров.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения в симуляторе полетов;</li> <li>– изучать порядок регистрации БЛА на цифровой платформе «Небосвод»</li> </ul> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать и анализировать конструкцию БЛА;</li> <li>– описывать основные технические характеристики пропеллера;</li> <li>– характеризовать принцип работы воздушного винта</li> </ul>	<p><a href="https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ОИВ%20Росляков.pdf">https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ОИВ%20Росляков.pdf</a></p>
----	--	---	---	---	--

3.	Конструкция беспилотных летательных аппаратов. Электронные компоненты и системы управления беспилотными летательными аппаратами	1	<p>Характеристики рамы (корпуса и лучей) квадрокоптера. Размеры и материалы для рамы.</p> <p>Практическая работа «Проектирование рамы мультикоптера».</p> <p>Полетный контроллер, его основные функции. Основные функции, выполняемые полетным контроллером. Датчики, принципы и режимы работы, параметры, применение. Назначение сенсоров и камер в БЛА. Составление характеристики имеющегося БЛА.</p>	<p>Творческий проект «Квадрокоптер»</p> <p>Аналитическая деятельность: – сравнивать материалы и технические характеристики рам разных БЛА.</p> <p>Практическая деятельность: – проектировать раму для мультикоптера</p> <p>Аналитическая деятельность: – анализировать технические характеристики электронных устройств БЛА; – характеризовать основные функции полетного контроллера, гироскопа, акселерометра, магнитометр, лидара; – характеризовать особенности работы бесколлекторного двигателя.</p> <p>Практическая деятельность: – составлять характеристику имеющегося БЛА</p>
4.	Конструирование мультикоптерных аппаратов.	1	<p>Принципы работы и назначение основных блоков, оптимальный вариант использования при конструировании роботов. Отладка роботизированных конструкций (БЛА) в соответствии с поставленными задачами</p>	<p>Творческий проект «Квадрокоптер»</p> <p>Аналитическая деятельность: – анализировать конструкцию БЛА, основные блоки и их размещение на раме; – характеризовать способы сборки и подключения основных компонентов БЛА.</p> <p>Практическая деятельность: – выполнять сборку и отладку БЛА</p>

5.	Глобальные и локальные системы позиционирования.	1	Системы позиционирования: виды, области применения. Глобальная система позиционирования (ГСП): ключевые компоненты. Инерциальная система локального позиционирования. Ультразвуковая система позиционирования. Инфракрасная система позиционирования. Оптическая система позиционирования (оптический поток). Системы управления БЛА по радиосвязи. Аппаратура управления (пульт дистанционного управления). Сравнение систем позиционирования по основным параметрам. Изучение квадрокоптера в доступном симуляторе; выполнение тренировочных полетов и заданий по пилотированию с использованием клавиатуры или джойстика	Творческий проект «Квадрокоптер» Аналитическая деятельность: – описывать глобальные и локальные системы позиционирования; – характеризовать особенности систем позиционирования. Практическая деятельность: – сравнивать системы позиционирования по основным параметрам; – выполнять пилотирование БЛА в симуляторе	
6.	Теория ручного управления беспилотным воздушным судном.	1	Подготовка к внешнему пилотированию. Предполетная проверка квадрокоптера в помещении. Обеспечение безопасности при подготовке к взлету. Процедура включения и выключения квадрокоптера. Процедуры взлета и посадки. Визуальное пилотирование. Тяга (англ. throttle). Управление по осям относительно центра массы коптера: углы тангажа, крена и курса (рыскания) (pitch, roll, yaw). Режимы полета. Практическая работа «Тренировка в симуляторе».	Творческий проект «Квадрокоптер» Аналитическая деятельность: – анализировать правила безопасного пилотирования беспилотного воздушного судна; – характеризовать режимы Полета Практическая деятельность: – выполнять пилотирование беспилотного воздушного судна в симуляторе	<a href="https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ОИВ%20Росляков.pdf">https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ОИВ%20Росляков.pdf</a>
7.	Практика ручного управления беспилотным воздушным судном	1	Практическая работа «Внешнее пилотирование беспилотного воздушного судна: выполнение упражнений»	Творческий проект «Квадрокоптер» Практическая деятельность: – выполнять пилотирование	

				беспилотного воздушного судна с помощью пульта дистанционного управления; – соблюдать правила безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов
8.	Области применения беспилотных авиационных систем. Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»	1	<p>Применение БЛА: логистика и доставка грузов, инвентаризация и логистика и внутри помещений, строительство и инспекция объектов, энергетика и нефтегазовый сектор, сельское хозяйство, безопасность, охрана, спасение, сфера развлечений и другие.</p> <p>Практическая работа «БЛА в повседневной жизни. Идеи для проекта»</p>	<p>Творческий проект «Квадрокоптер»</p> <p>Аналитическая деятельность: – называть области применения БЛА; – характеризовать сферы применения БЛА, выполняемые задачи.</p> <p>Практическая деятельность: – разрабатывать идеи для выполнения учебного проекта</p>
9.	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Разработка учебного проекта по робототехнике	1	<p>Сферы применения робототехники. Определение направления проектной работы. Варианты реализации учебного проекта по модулю «Робототехника»: – конструирование БЛА; – применение БЛА в повседневной жизни; – автоматизация в промышленности и быту. Определение состава команды. Уровень решаемых проблем. Методы поиска идей для проекта. Определение идеи проекта. Группой учебный проект по модулю «Робототехника»: – определение этапов проекта; – определение продукта, проблемы, цели, задач; – обоснование проекта; – анализ ресурсов; – разработка последовательности изготовления проектного изделия; – разработка</p>	<p>Творческий проект «Квадрокоптер»</p> <p>Аналитическая деятельность: – анализировать сферы применения робототехники; – анализировать методы поиска идей для проекта.</p> <p>Практическая деятельность: – разрабатывать проект; – использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности</p>

			конструкции: примерный порядок сборки.	
10.	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Выполнение проекта	1	Группой учебный проект по модулю «Робототехника»: – конструирование, сборка робототехнической системы; – программирование робота; – тестирование робототехнической системы; – отладка робота в соответствии с требованиями проекта; – оценка качества проектного изделия; – оформление проектной документации; – подготовка проекта к защите; – само- и взаимооценка результатов проектной деятельности.	Творческий проект «Квадрокоптер» Аналитическая деятельность: – анализировать разработанную конструкцию, ее соответствие поставленным задачам; – анализировать разработанную программу, ее соответствие поставленным задачам. Практическая деятельность: – выполнять сборку модели; – выполнять программирование; – проводить испытания модели; – соблюдать правила безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов; – управлять беспилотным устройством с помощью пульта управления или мобильного приложения; – готовить проект к защите
11.	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Защита проекта. Мир профессий в робототехнике: инженер-изобретатель, конструктор беспилотных летательных аппаратов, оператор беспилотных летательных аппаратов, сервисный	1	Групповой учебный проект по модулю «Робототехника». Защита проекта. Мир профессий в робототехнике: инженер-изобретатель, конструктор БЛА, оператор БЛА, сервисный инженер-робототехник и др.	Творческий проект «Квадрокоптер» Аналитическая деятельность: – анализировать результаты проектной деятельности; – анализировать функции и социальную значимость профессий, связанных

<https://iotas.ru/files/documents/wg/учебник%20ОИВ%20Росляков.pdf>

	инженер-робототехник и другие.			с робототехникой; – характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой, их востребованность на рынке труда. Практическая деятельность: – осуществлять самоанализ результатов проектной деятельности; – защищать робототехнический проект	
12.	От робототехники к искусственному интеллекту. Практическая работа «Анализ направлений применения искусственного интеллекта».	1	Перспективы развития робототехнических систем. Автоматизированные и роботизированные производственные линии. Искусственный интеллект в управлении автоматизированными и роботизированными системами. Нейротехнологии и нейроинтерфейсы. Нейроробототехника. Практическая работа «Анализ направлений применения искусственного интеллекта».	Творческий проект «Беспилотный автомобиль»  Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы и направления развития робототехнических систем; – приводить примеры применения искусственного интеллекта в управлении автоматизированными и роботизированными системами; – характеризовать автоматизированные и роботизированные системы. Практическая деятельность: – проводить анализ направлений применения искусственного интеллекта	
13.	Моделирование и конструирование автоматизированных и роботизированных систем.	1	Конструирование и моделирование автоматизированных и роботизированных систем: конструирование и программирование БЛА. Полезная нагрузка: видеокамеры, крепления, модули захвата. Бортовые	Творческий проект «Беспилотный автомобиль»  Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы развития беспилотного	

		<p>видеокамеры, тепловизионная и мультиспектральная видеокамеры.</p> <p>Понятие об электрическом токе, проводники и диэлектрики. Создание электрических цепей, соединение проводников. Основные электрические устройства и системы: щиты и оборудование щитов, элементы управления Федеральная рабочая программа и сигнализации, силовое оборудование, кабеленесущие системы, провода и кабели.</p> <p>Разработка стенда программирования модели автоматизированной системы.</p> <p>Практическая работа: «Разработка крепления для полезной нагрузки».</p>	<p>авиастроения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть основы безопасности при использовании БЛА;</li> <li>– характеризовать конструкцию БЛА с полезной нагрузкой;</li> <li>– называть особенности бортовых видеокамер и их применение.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать крепления для модулей полезной нагрузки</li> </ul>
--	--	--	--

14.	Системы управления от третьего и первого лица Практическая работа «Визуальное ручное управление беспилотными летательными аппаратами».	1	Система управления полетами от третьего и первого лица. Системы передачи и приема видеосигнала. Система FPV. Трансляция телеметрических данных. Управление техническими системами. Технические средства и системы управления. Программируемое логическое реле в управлении и автоматизации процессов. Графический язык программирования, библиотеки блоков. Создание простых алгоритмов и программ для управления технологическим процессом. Создание алгоритма пуска и реверса электродвигателя. Управление освещением в помещениях. Визуальное ручное управление БЛА. Полет в режиме FPV. Управление роботами с использованием телеметрических систем. Обеспечение безопасности при пилотировании FPV. Выполнение упражнений. Практическая работа «Визуальное ручное управление БЛА»	Творческий «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – называть основные требования к выполнению полета от первого лица; – характеризовать управление полетом БЛА от третьего и первого лица. Практическая деятельность: – изучать особенности управления БЛА от первого лица Практическая деятельность: – изучать особенности управления БЛА от первого лица; – выполнять пилотирование БЛА с помощью пульта дистанционного управления; – соблюдать правила безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов
15.	Компьютерное зрение в робототехнических системах	1	Компьютерное зрение, машинное зрение. Как работает машинное зрение. Сферы применения компьютерного зрения. Компьютерное зрение и робототехника. Практическая работа: «Проектирование БЛА с компьютерным зрением».	Творческий проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – анализировать сферы применения компьютерного зрения, машинного зрения; – приводить примеры использования машинного зрения в БЛА. Практическая деятельность:

				– проектировать БЛА с компьютерным зрением
16.	Управление групповым взаимодействием роботов	1	Роевое, групповое и гибридное управление БЛА. Сферы применения группового взаимодействия роботов на примере БЛА. Программирование БЛА. Отладка роботизированных конструкций в соответствии с поставленными задачами.	Творческий проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – называть виды управления группами роботов; – характеризовать сферы применения группового взаимодействия роботов на примере БЛА. Практическая деятельность: – осуществлять управление групповым взаимодействием роботов; – соблюдать правила безопасного пилотирования
17.	Практическая работа «Взаимодействие беспилотных летательных аппаратов»	1	Управление групповым взаимодействием роботов (наземные роботы, беспилотные летательные аппараты). Практическая работа «Взаимодействие БЛА».	Творческий проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – анализировать алгоритм взаимодействия. Практическая деятельность: – составлять программу для выполнения действий роботов; – управлять групповым взаимодействием роботов
18.	Система «Интернет вещей». Практическая работа «Создание системы умного освещения»	1	История появления системы «Интернет вещей». Классификация интернета вещей. Компоненты системы «Интернет вещей». Виды датчиков. Платформа интернета вещей. Принятие	Творческий проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – анализировать и характеризовать работу

			<p>решения ручное, автоматизированное, автоматическое. Практическая работа «Создание системы умного освещения».</p>	<p>системы «Интернет вещей»; – классифицировать виды интернета вещей; – называть основные компоненты системы «Интернет вещей». Практическая деятельность: – разрабатывать алгоритм и создавать систему умного освещения</p>
19.	<p>Промышленный интернет вещей. Практическая работа «Система управления водой». Потребительский интернет вещей. Практическая работа «Модель системы безопасности в "умном шлеме"»</p>	1	<p>Использование возможностей системы «Интернет вещей» в промышленности. Промышленный интернет вещей. Новые решения, эффективность, снижение затрат. Умный город. Интернет вещей на промышленных предприятиях. Интернет вещей в сельском хозяйстве. Интернет вещей в розничной торговле. Умный или автоматический полив растений. Составление алгоритмов и программ по управлению самоуправляемыми системами. Практическая работа «Система управления водой» Потребительский интернет вещей. Применение системы «Интернет вещей» в быту. «Умный шлем», система безопасности. Носимые устройства. Практическая работа «Модель системы безопасности в "умном шлеме"».</p>	<p>Творческий проект «Беспилотный автомобиль» Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы интернета вещей в промышленности; – характеризовать систему «Умный город»; – характеризовать систему «Интернет вещей» в сельском хозяйстве.  Практическая деятельность: – программировать управление простой самоуправляемой системой умного управления водой  Аналитическая деятельность: – анализировать перспективы развития потребительского интернета вещей; – характеризовать применение интернета вещей в «умном доме»; в сфере торговли. Практическая деятельность: – программировать управление простой</p>

				самоуправляемой системой безопасности в «умном доме»
20.	Групповой учебно-технический проект по теме «Интернет вещей»: разработка проекта, подготовка проекта к защите, презентация и защита проекта.	1	<p>Реализация индивидуального учебно-технического проекта. Выполнение учебного проекта по темам: ▪ Проект «Маска- шлем». ▪ Этапы работы над проектом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение проблемы, цели, задач;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– выполнение проекта;</li> <li>– подготовка проекта к защите;</li> <li>– самооценка результатов проектной деятельности;</li> <li>– защита проекта.</li> </ul> <p>Выполнение учебного проекта. Завершение работы над проектом. Самооценка результатов. Проверка работоспособности системы. Подготовка проекта к защите</p> <p>Выполнение учебного проекта по темам (по выбору). Выступление команды проекта с презентацией результатов. Демонстрация продукта проекта. Возможность внедрения на реальном производстве</p>	<p>Творческий проект «Беспилотный автомобиль»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть виды проектов;</li> <li>– анализировать направления проектной деятельности по теме «Интернет вещей».</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать проект в соответствии с общей схемой;</li> <li>– конструировать простую полезную для людей самоуправляемую систему;</li> <li>– использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности</li> </ul> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– завершать работу над проектом;</li> <li>– использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности</li> </ul> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выступать с защитой проекта,</li> <li>– демонстрировать продукт проекта</li> </ul>
21.	Современные профессии в	1	Перспективы автоматизации и	Аналитическая деятельность:

	<p>области робототехники, искусственного интеллекта, интернета вещей: инженер-разработчик в области интернета вещей, аналитик интернета вещей, проектировщик инфраструктуры "умного дома" и др</p>		<p>роботизации: возможности и ограничения. Использование цифровых технологий в профессиональной деятельности. Современные профессии в области робототехники, искусственного интеллекта, интернета вещей: инженер-разработчик в области интернета вещей, аналитик интернета вещей, проектировщик инфраструктуры "умного дома". Трудовые обязанности, востребованность на рынке труда в регионе; возможность получения профессий, учебные заведения.</p>	<p>– анализировать перспективы автоматизации и роботизации; – характеризовать мир современных профессий в области робототехники, искусственного интеллекта, интернета вещей. Практическая деятельность: – изучать трудовые обязанности специалистов в области интернета вещей, ИИ, робототехники</p>	
--	--	--	--	--	--

### Труд (технология) модуль «Робототехника»

#### 5, 6 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
<b>5 класс (LEGO - EV3) – 10 час.</b>					
1	<p>Робототехника, сферы применения. Практическая работа «Мой робот помощник». Конструирование робототехнической модели. Практическая работа «Сортировка деталей конструктора»</p>	1	<p>Введение в робототехнику. История развития робототехники. Понятия «робот», «робототехника». Роботы и автоматы. Автоматизация и роботизация. Принципы работы робота. Классификация современных роботов по способности перемещаться в пространстве (мобильные и стационарные), по выполняемым функциям (промышленные, сервисные и медицинские), по способу перемещения (колесные, гусеничные, шагающие, летающие, плавающие). Законы робототехники. Виды роботов, их функции и назначение. Достижения российских ученых, конструкторов в</p>	<p>Проект «Зоопарк зверей-роботов» Аналитическая деятельность: – объяснять понятия «робот», «робототехника», «автомат», «автоматизация!»; – знакомиться с историей развития робототехники; – знакомиться с видами роботов, описывать их назначение; – классифицировать роботов по разным основаниям. Практическая деятельность: – изучать особенности и назначение разных роботов;</p>	<p><a href="https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltded7d02f8d47b8d1/USER_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_RU.pdf">https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltded7d02f8d47b8d1/USER_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_RU.pdf</a></p>

			<p>сфере робототехники.</p> <p>Практическая работа «Мой робот-помощник».</p> <p>Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции. Робототехнический конструктор. Детали конструкторов. Назначение деталей конструктора. Конструкции.</p> <p>Практическая работа «Сортировка деталей конструктора».</p>	<p>– называть законы робототехники;</p> <p>– называть основные этапы развития робототехники;</p> <p>– называть виды роботов (классифицировать) по разным основаниям;</p> <p>– выполнить практическую работу «Мой робот-помощник»: описать внешний вид, выполняемые функции, конструкцию своего робота-помощника</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– анализировать взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции;</p> <p>– называть и характеризовать назначение деталей робототехнического конструктора.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <p>– сортировать, называть детали конструктора</p>	
2	<p>Механическая передача, ее виды. Практическая работа «Сборка модели с ременной или зубчатой передачей». Электронные устройства: двигатель и контроллер. Практическая работа «Подключение мотора к контроллеру, управление вращением»</p>	1	<p>Конструирование. Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции. Подвижные и неподвижные соединения. Механическая передача, виды. Ременная передача, ее свойства. Зубчатая передача, ее свойства. Понижающая, повышающая передача. Сборка моделей передач.</p> <p>Практическая работа «Сборка модели с ременной или зубчатой передачей».</p> <p>Механическая часть робота: исполнительный механизм, рабочий орган. Контроллер, его устройство,</p>	<p>Проект «Зоопарк зверей-роботов»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– анализировать взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции;</p> <p>– различать виды передач;</p> <p>– анализировать свойства передач.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <p>– собирать модели передач по инструкции</p> <p>Аналитическая деятельность:</p>	<p><a href="https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram">https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram</a></p>

			<p>назначение, функции. Сборка робота по схеме, инструкции.</p> <p>Электродвигатели: назначение, функции, общие принципы устройства. Характеристика исполнителей и датчиков. Устройства ввода и вывода информации. Среда программирования.</p> <p>Практическая работа «Подключение мотора к контроллеру, управление вращением».</p>	<p>– знакомиться с устройством, назначением контроллера;</p> <p>– характеризовать исполнителей и датчики;</p> <p>– изучать инструкции, схемы сборки роботов.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <p>– управление вращением мотора из визуальной среды программирования</p>	
3	<p>Алгоритмы. Роботы как исполнители. Практическая работа «Сборка модели робота, программирование мотора». Датчики, функции, принцип работы. Практическая работа «Сборка модели робота, программирование датчика нажатия»</p>	1	<p>Понятие «алгоритм». Свойства алгоритмов, основное свойство алгоритма, исполнители алгоритмов. Блок-схемы. Среда программирования (среда разработки). Базовые принципы программирования. Визуальная среда программирования, язык для программирования роботов.</p> <p>Практическая работа «Сборка модели робота, программирование мотора».</p> <p>Знакомство с датчиками, функции, принцип работы. Программирование датчиков. Изучение, применение и программирование датчика нажатия.</p> <p>Практическая работа «Сборка модели робота, программирование датчика нажатия».</p>	<p>Проект «Рекламное подвижное изделие»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– изучать принципы программирования в визуальной среде;</p> <p>– изучать принцип работы мотора.</p> <p>Практическая деятельность:</p> <p>– собирать робота по схеме;</p> <p>– программировать работу мотора.</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– характеризовать составные части роботов, датчики в современных робототехнических системах; – изучать принципы программирования в визуальной среде. Практическая деятельность:</p> <p>– собирать модель робота по инструкции; – программировать работу датчика нажатия</p>	
4	<p>Создание кодов программ для двух датчиков нажатия. Практическая работа «Программирование</p>	1	<p>Использование датчиков нажатия для ориентирования в пространстве. Чтение схем. Сборка моделей роботов с двумя датчиками нажатия. Анализ конструкции. Возможности</p>	<p>Проект «Рекламное подвижное изделие»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <p>– изучать принципы программирования</p>	<p><a href="https://robot-help.ru/lessons/lesson-10.html">https://robot-help.ru/lessons/lesson-10.html</a></p>

	<p>модели робота с двумя датчиками нажатия». Групповой творческий (учебный) проект по робототехнике (разработка модели с ременной или зубчатой передачей, датчиком нажатия): обоснование проекта. Определение этапов группового проекта по робототехнике. Сборка модели</p>		<p>усовершенствования модели. Практическая работа «Программирование модели робота с двумя датчиками нажатия». Мир профессий в робототехнике: инженер по робототехнике, проектировщик роботов, робототехник. Групповой творческий (учебный) проект (разработка модели с ременной или зубчатой передачей, датчиком нажатия):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение этапов проекта;</li> <li>– распределение ролей и обязанностей в команде;</li> <li>– определение продукта, проблемы, цели, задач;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– анализ ресурсов</li> </ul>	<p>в визуальной среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать конструкцию робота;</li> <li>– предлагать варианты усовершенствования модели.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– собирать модель робота по инструкции, (по возможности усовершенствовать модель);</li> <li>– программировать работу датчиков нажатия;</li> <li>– составлять программу в соответствии с конкретной задачей</li> </ul> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять цель, проблему, продукт проекта;</li> <li>– определять детали для конструкции;</li> <li>– вносить изменения в схему сборки.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять продукт проблему, цель, задачи;</li> <li>анализировать ресурсы</li> </ul>	
5	<p>Программирование модели робота. Оценка качества модели робота. Испытание модели робота. Подготовка проекта к защите. Защита проекта по робототехнике. Мир профессий в робототехнике: инженер по робототехнике, проектировщик робототехники и др</p>	1	<p>Групповой творческий (учебный) проект (разработка модели с ременной или зубчатой передачей, датчиком нажатия): – выполнение проекта; – испытание робота; – оценка качества модели робота. Групповой творческий (учебный) проект (разработка модели с ременной или зубчатой передачей, датчиком нажатия): – самооценка результатов проектной деятельности; – защита проекта.</p>	<p>Проект «Рекламное подвижное изделие»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять критерии оценки качества проектной работы;</li> <li>– анализировать результаты проектной деятельности.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять проект;</li> <li>– оценивать качество работы</li> </ul> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать результаты</li> </ul>	<p><a href="https://uo-kuragino.ru/upload/files/2019/November/91e4b77a/Bolshaya_kniga_LEGO_Mindstorms_EV3-5-1.pdf">https://uo-kuragino.ru/upload/files/2019/November/91e4b77a/Bolshaya_kniga_LEGO_Mindstorms_EV3-5-1.pdf</a></p>

				<p>проектной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть и характеризовать профессии в сфере робототехники.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защищать творческий проект</li> </ul>	
6	<p>Мобильная робототехника. Транспортные роботы. Практическая работа «Характеристика транспортного робота». Простые модели роботов с элементами управления. Практическая работа «Конструирование робота. Программирование поворотов робота».</p>	1	<p>Мобильная робототехника. Функциональное разнообразие роботов. Общее устройство роботов. Механическая часть. Транспортные роботы. Назначение, особенности. Классификация транспортных роботов по способу перемещения грузов, способу управления, конструкции и др. Гусеничные и колесные транспортные роботы.</p> <p>Практическая работа «Характеристика транспортного робота».</p> <p>Роботы на гусеничном ходу. Сборка робототехнической модели. Управление робототехнической моделью из среды визуального программирования. Прямолинейное движение вперед. Движение назад.</p> <p>Практическая работа «Конструирование робота. Программирование поворотов робота».</p>	<p>Проект «Питание и здоровье человека»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– называть виды роботов;</li> <li>– описывать назначение транспортных роботов;</li> <li>– классифицировать конструкции транспортных роботов;</li> <li>– объяснять назначение транспортных роботов.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять характеристику транспортного робота</li> </ul> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать конструкции гусеничных роботов;</li> <li>– планировать управление моделью с заданными параметрами с использованием программного управления.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– собирать робототехнические модели с элементами управления;</li> <li>– определять системы команд, необходимых для управления;</li> <li>– осуществлять управление собранной моделью</li> </ul>	
7	<p>Роботы на колесном ходу.</p>	1	<p>Роботы на колесном ходу. Понятие</p>	<p>Проект «Питание и здоровье</p>	<p><a href="https://legoteacher.r">https://legoteacher.r</a></p>

	<p>Практическая работа «Сборка робота и программирование нескольких светодиодов». Датчики расстояния, назначение и функции. Практическая работа «Программирование работы датчика расстояния».</p>		<p>переменной. Оптимизация программ управления роботом с помощью переменных. Разнообразие конструктивных решений. Светодиоды: назначение и программирование. Практическая работа «Сборка робота и программирование нескольких светодиодов».</p> <p>Датчики расстояния, линии и другие как элементы управления схемы робота. Датчик расстояния – ультразвуковой датчик (УЗД). Понятие обратной связи. Назначение, функции УЗД, принципы их работы, сферы применения. Датчик наклона (акселерометр), назначение, принцип работы, применение в робототехнике. Практическая работа «Программирование работы датчика расстояния».</p>	<p>человека»</p> <p>Аналитическая деятельность: – анализировать конструкции колесных роботов; – характеризовать особенности светодиода. Практическая деятельность: – собирать модель колесного робота с светодиодами; – оптимизировать программу с использованием переменной</p> <p>Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать датчики, использованные при проектировании транспортного робота; – анализировать функции датчика расстояния.</p> <p>Практическая деятельность: – выполнять сборку модели робота с датчиком расстояния; – программировать работу датчика расстояния</p>	<p><a href="http://datchiki-ev3/">u/datchiki-ev3/</a></p>
8	<p>Датчики линии, назначение и функции. Практическая работа «Программирование работы датчика линии». Программирование моделей роботов в компьютерно управляемой среде. Практическая работа «Программирование модели транспортного робота».</p>	1	<p>Датчик линии (инфракрасный датчик ИК), назначение, функции датчика и принципы их работы. Сферы использования ИК датчика. ИК датчик в конструкции робота. Практическая работа «Программирование работы датчика линии».</p> <p>Понятие широтноимпульсной модуляции. Изучение интерфейса визуального языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. Практическая работа «Программирование модели транспортного робота».</p>	<p>Проект «Питание и здоровье человека»</p> <p>Аналитическая деятельность: – называть и характеризовать датчик линии; – анализировать функции датчика линии.</p> <p>Практическая деятельность: – выполнять сборку модели робота с датчиком линии; – программировать работу датчика линии</p> <p>Аналитическая деятельность: – изучение интерфейса конкретного языка</p>	<p><a href="https://legoteacher.ru/lego-programmirovaniye/algoritmy-dvizheniya-robotov-po-linii/">https://legoteacher.ru/lego-programmirovaniye/algoritmy-dvizheniya-robotov-po-linii/</a></p>

				программирования; – изучение основных инструментов и команд программирования роботов. Практическая деятельность: – собирать модель робота по инструкции; – программировать датчики модели робота	
9	Сервомотор, назначение, применение в моделях роботов. Практическая работа «Управление несколькими сервомоторами». Движение модели транспортного робота. Практическая работа «Проведение испытания, анализ разработанных программ».	1	Знакомство с сервомотором. Устройство, назначение и использование сервопривода в разных механизмах, машинах, бытовой технике. Программирование управления сервомотором. Практическая работа «Управление несколькими сервомоторами». Разработка программы для реализации движения транспортного робота с использованием датчиков. Энкодер, устройство, применение в робототехнике. Разработка модели транспортного робота с энкодером. Расчет и программирование движения робота. Практическая работа «Проведение испытания, анализ разработанных программ».	Проект «Охранный модуль на полигональной фигуре» Аналитическая деятельность: – изучение основных инструментов и команд программирования роботов. Практическая деятельность: – собирать робота; – программировать датчики и сервомоторы модели робота; – проводить испытания Аналитическая деятельность: – программирование движения робота с использованием энкодера. Практическая деятельность: – собирать робота по инструкции; – программировать модель робота; – проводить испытания модел	
10	Групповой учебный проект по робототехнике (модель транспортного робота): обоснование проекта, анализ ресурсов, разработка модели. Подготовка проекта к защите. Испытание модели	1	Групповой учебный проект по робототехнике (разработка модели транспортного робота): – определение этапов проекта; – распределение ролей и обязанностей в команде; – определение продукта, проблемы, цели, задач; – обоснование проекта; –	Проект «Охранный модуль на полигональной фигуре» Аналитическая деятельность: – определять цель, проблему, продукт проекта; – определять детали для конструкции проектной	<a href="https://shamrin.ru/dvizhenie-po-linii-ev3-s-dvumya-datchikami-obezd-prepyatstviy/">https://shamrin.ru/dvizhenie-po-linii-ev3-s-dvumya-datchikami-obezd-prepyatstviy/</a>

	робота. Защита проекта по робототехнике. Мир профессий. Профессии в области робототехники: мобильный робототехник, робототехник в машиностроении и другие		анализ ресурсов; – выполнение проекта; – сборка и программирование модели робота. Профессии в области робототехники: мобильный робототехник, робототехник в машиностроении и др. Групповой учебный проект по робототехнике (разработка модели транспортного робота): – выполнение проекта; – самооценка результатов проектной деятельности; – защита проекта.	модели робота. Практическая деятельность: – собирать робота по инструкции; – запрограммировать модель транспортного робота Аналитическая деятельность: – характеризовать профессии в области робототехники; – анализировать результаты проектной деятельности. Практическая деятельность: – проводить испытания модели; – защищать творческий проект	
<b>6 класс (LEGO - EV3) - 9ч.</b>					
1	Промышленные роботы, их классификация, назначение, использование. Практическая работа «Использование операторов ввода-вывода в визуальной среде программирования»	1	Промышленные роботы, их классификация, назначение, использование. Классификация роботов по характеру выполняемых технологических операций, виду производства, виду программы и др. Преимущества применения промышленных роботов на предприятиях. Взаимодействие роботов. Бытовые роботы. Назначение, виды. Беспилотные автоматизированные системы, их виды, назначение. Операторы ввода-вывода. Визуальная среда программирования. Практическая работа «Использование операторов ввода-вывода в визуальной среде программирования».	Проект «Модель поезда» Аналитическая деятельность: – характеризовать назначение промышленных роботов; – классифицировать промышленных роботов по основным параметрам; – классифицировать конструкции бытовых роботов по их функциональным возможностям, приспособляемости к внешним условиям и др. Практическая деятельность: – изучать (составлять) схему сборки модели роботов; – строить цепочки команд с использованием операторов ввода-вывода	<a href="https://uo-kuragino.ru/upload/files/2019/November/91e4b77a/Bolshaya_kniga_LEGO_Mindstorms_EV3-3.pdf">https://uo-kuragino.ru/upload/files/2019/November/91e4b77a/Bolshaya_kniga_LEGO_Mindstorms_EV3-3.pdf</a>
2	Конструирование моделей роботов. Управление роботами.	1	Этапы конструирования робота: разработка технических решений. Программирование контроллера в	Проект «Модель поезда» Аналитическая деятельность: – классифицировать	<a href="https://www.prorobot.ru/lego/dvizhenie-i-povoroty-ev3.php">https://www.prorobot.ru/lego/dvizhenie-i-povoroty-ev3.php</a>

	Практическая работа «Разработка конструкции робота».		<p>среде конкретного языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. Управление с прямой связью, управление с обратной связью. Виртуальные и реальные исполнители. Инструменты программирования роботов: интегрированные среды разработки.</p> <p>Практическая работа «Разработка конструкции робота». Например, модули промышленного роботаманипулятора.</p>	<p>конструкции бытовых роботов по их функциональным возможностям, приспособляемости к внешним условиям и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приводить примеры интегрированных сред разработки.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать (составлять) схему сборки модели роботов;</li> <li>– строить цепочки команд с использованием операторов ввода-вывода;</li> <li>– осуществлять настройку программы для работы с конкретным контроллером;</li> <li>– тестировать подключенные устройства;</li> <li>– загружать программу на робота;</li> <li>– преобразовывать запись алгоритма из одной формы в другую</li> </ul>	
3	<p>Алгоритмическая структура «Цикл».</p> <p>Практическая работа «Составление цепочки команд».</p>	1	<p>Реализация на языке программирования базовых понятий и алгоритмов, необходимых для дальнейшего программирования управления роботизированных систем. Алгоритмические структуры: следование, повторение (цикл), ветвление. Алгоритмическая структура «Цикл», виды циклов.</p> <p>Практическая работа «Составление цепочки команд». Если конструируется манипулятор, то практическая работа может быть уточнена: «Составление цепочки команд для управления движением</p>	<p>Проект «Модель поезда»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать готовые программы;</li> <li>– выделять этапы решения задачи;</li> <li>– анализировать алгоритмические структуры «Цикл»;</li> <li>– анализировать логические операторы и операторы сравнения.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить цепочки команд, дающих нужный результат</li> </ul>	<p><a href="http://itrobo.ru/robototehnika/lego/uslovnnye-algoritmy-pereklyuchateli-v-ev3.html">http://itrobo.ru/robototehnika/lego/uslovnnye-algoritmy-pereklyuchateli-v-ev3.html</a></p>

			манипулятора».	при конкретных исходных данных; – программировать управление собранными моделями	
4	Алгоритмическая структура «Ветвление». Практическая работа «Применение основных алгоритмических структур. Контроль движения при помощи датчиков». Каналы связи. Практическая работа «Программирование дополнительных механизмов».	1	<p>Алгоритмическая структура «Ветвление», виды. Логические операторы и операторы сравнения. Применение ветвления в задачах робототехники. Практическая работа «Применение основных алгоритмических структур. Контроль движения при помощи датчиков».</p> <p>Если конструируется манипулятор, то практическая работа выполняется с использованием этой конструкции.</p> <p>Программирование управления роботизированными моделями. Виды каналов связи: акустические, оптические, механические и электрические. Проводные и беспроводные каналы связи.</p> <p>Практическая работа: «Программирование дополнительных механизмов». На примере промышленного манипулятора: программирование схвата.</p>	<p>Проект «Транспортер для кондитерских изделий»</p> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать готовые программы;</li> <li>– выделять этапы решения задачи;</li> <li>– анализировать алгоритмические структуры «Ветвление»;</li> <li>– анализировать логические операторы и операторы сравнения.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить цепочки команд, дающих нужный результат при конкретных исходных данных;</li> <li>– программировать управление собранными моделями (на примере выбранной конструкции)</li> </ul> <p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать виды каналов связи;</li> <li>– анализировать каналы связи дистанционного управления;</li> <li>– изучать способы проводного и радиуправления;</li> <li>– анализировать особенности взаимодействия нескольких роботов.</li> </ul> <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять управление</li> </ul>	<p><a href="https://www.prorobot.ru/lego/uslovnye-algoritmy-pereklyuchateli-v-ev3.php">https://www.prorobot.ru/lego/uslovnye-algoritmy-pereklyuchateli-v-ev3.php</a></p>

				собранными моделями, определяя системы команд, необходимые для дистанционного управления роботами	
5	Дистанционное управление. Практическая работа «Программирование пульта дистанционного управления. Дистанционное управление роботами».	1	Дистанционное управление. Каналы связи дистанционного управления. Механические и электрические каналы связи. Практическая работа: «Программирование пульта дистанционного управления. Дистанционное управление роботами». На примере промышленного манипулятора: дистанционное управление манипулятором.	Проект «Транспортер для кондитерских изделий» Аналитическая деятельность: – анализировать виды каналов связи; – анализировать каналы связи дистанционного управления; – изучать способы проводного и радиоуправления. Практическая деятельность: – осуществлять управление собранными моделями, определяя системы команд, необходимые для дистанционного управления роботами	<a href="http://itrobo.ru/robototehnika/lego/proporcionalnyi-reguljator-ev3-s-dvumja-.html">http://itrobo.ru/robototehnika/lego/proporcionalnyi-reguljator-ev3-s-dvumja-.html</a> <a href="https://legoteacher.ru/lego-programmirovanie/algoritmy-dvizheniya-robotov-po-linii/">https://legoteacher.ru/lego-programmirovanie/algoritmy-dvizheniya-robotov-po-linii/</a>
6	Взаимодействие нескольких роботов. Практическая работа «Программирование роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи».	1	Взаимодействие нескольких роботов. Совместная работа роботов в промышленности, сельском хозяйстве, сфере развлечений (например, шоу квадрокоптеров). Практическая работа «Программирование роботов для совместной работы. Выполнение общей задачи». На примере промышленного манипулятора: выполнение задач двух и более манипуляторов или манипулятора и транспортного робота.	Проект «Робот-дежурный» Аналитическая деятельность: – анализировать особенности взаимодействия нескольких роботов. Практическая деятельность: – осуществлять управление собранными моделями, определяя системы команд, необходимые для взаимодействия нескольких роботов	<a href="https://mirrobo.ru/DOCEV3/Sound.html">https://mirrobo.ru/DOCEV3/Sound.html</a>
7	Групповой робототехнический проект с использованием контроллера и электронных	1	Групповой проект. Управление проектами. Команда проекта. Распределение функций. Групповой робототехнический проект с	Проект «Робот-дежурный» Аналитическая деятельность: – называть виды проектов; – определять проблему, цель,	<a href="https://legoteacher.ru/lego-programmirovanie/algor">https://legoteacher.ru/lego-programmirovanie/algor</a>

	компонентов «Взаимодействие роботов»: обоснование проекта, анализ ресурсов; разработка конструкции, сборка		использованием контроллера и электронных компонентов «Взаимодействие роботов»: <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение этапов проекта;</li> <li>– распределение ролей и обязанностей в команде;</li> <li>– определение продукта,</li> <li>– определение проблемы, цели, задач;</li> <li>– обоснование проекта;</li> <li>– анализ ресурсов;</li> <li>– выполнение проекта.</li> </ul>	ставить задачи; <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать ресурсы;</li> </ul> Практическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять этапы проектной деятельности;</li> <li>– составлять паспорт проекта;</li> <li>– разрабатывать проект в соответствии с общей схемой;</li> <li>– реализовывать проект;</li> <li>– изучать (составлять) схему сборки модели роботов;</li> <li>– использовать компьютерные программы поддержки проектной деятельности</li> </ul>	<a href="http://itmy-dvizheniya-robota-po-linii/">itmy-dvizheniya-robota-po-linii/</a>
8	Выполнение учебного проекта «Взаимодействие роботов»: программирование; тестирование роботов, подготовка к защите проекта.	1	Групповой робототехнический проект с использованием контроллера и электронных компонентов «Взаимодействие роботов»: – выполнение проекта; – самооценка результатов проектной деятельности.	Проект «Робот-дежурный» Аналитическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать результаты проектной работы.</li> </ul> Практическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>– реализовывать проект;</li> <li>– анализировать результаты проекта;</li> <li>– готовить проект к защите</li> </ul>	<a href="https://shamrin.ru/dvizhenie-po-linii-ev3-s-dvumya-datchikami-obezd-prepyatstviy/">https://shamrin.ru/dvizhenie-po-linii-ev3-s-dvumya-datchikami-obezd-prepyatstviy/</a>
9	Защита учебного проекта «Взаимодействие роботов». Мир профессий. Профессии в области робототехники: инженерробототехник, инженер-электроник, инженермехатроник, инженерэлектротехник, программистробототехник и другие.	1	Мир профессий. Профессии в области робототехники: инженер-робототехник, инженер-электроник, инженер-мехатроник, инженер-электротехник, программист-робототехник и др. Групповой робототехнический проект с использованием контроллера и электронных компонентов «Взаимодействие роботов»: – самооценка результатов проектной деятельности; – защита проекта.	Проект «Робот-дежурный» Аналитическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать результаты проектной работы;</li> <li>– характеризовать профессии в области робототехники.</li> </ul> Практическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>– выступать с защитой проекта</li> </ul>	

**Труд (технология)** модуль конструирование и прототипирование

**5 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. Линии чертежа. ГОСТ. Практическое черчение. Полигональные фигуры – 2ч.					
1	Введение. Техника безопасности. Линии чертежа. ГОСТ. Практическое черчение. Развертка. Полигональные фигуры.	1	Линии чертежа. ГОСТ. Практическое черчение. Полигональные фигуры. Введение. Техника безопасности. Линии чертежа. ГОСТ. Интерфейс системы FreeCAD. Знакомство с верстаком Sketcher. Инструменты Sketcher. Работа с линиями. Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Выполнение развёртки, сборка деталей макета. Разработка графической документации	Проект «Зоопарк зверей-роботов»	<a href="https://infourok.ru/pr-езentaciya-po-chercheniyu-na-temu-pravila-oformleniya-chertezha-817182.html">https://infourok.ru/pr-езentaciya-po-chercheniyu-na-temu-pravila-oformleniya-chertezha-817182.html</a>
2	Макетирование. Интерфейс системы FreeCAD.	1			
3	Знакомство с верстаком Sketcher. Инструменты Sketcher. Работа с линиями.	1			
Модуль 2. Инструменты Sketcher. Работа с линиями, окружностью, размерами - 5ч.					
4	Виды, свойства и назначение моделей. Построение геометрических объектов, их редактирование.	1	Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования. Операции построения и редактирования геометрических объектов. Интерфейс системы FreeCAD. Построение геометрических объектов. Знакомство с верстаком Sketcher. Инструменты Sketcher. Работа с линиями. Вставка размеров. Работа с окружностью. Сопрягаемые стороны. Работа с В-сплайн. Инструменты многоугольники. Разработка чертежа для лазерного станка.	Проект «Рекламное подвижное изделие»	<a href="https://wiki.freecadweb.org/Sketcher_Workbench/ru">https://wiki.freecadweb.org/Sketcher_Workbench/ru</a>
5	Инструменты Sketcher. Работа с линиями. Работа с окружностью. Вставка размеров. Сопрягаемые стороны.	1			
6	Инструменты Sketcher. Работа с В-сплайн. Инструменты	1		Проект «Охранный модуль на	

	многоугольники.			полигональной фигуре»	
7	Разработка чертежа для лазерного станка.	1			
Модуль 3. Моделирование объектов – 5 ч.					
8	Моделирование объектов по выбору.	1	Инструменты Sketcher. Работа с В-сплайн. Инструменты многоугольники.	Проект «Колесо обозрения»	<a href="https://wiki.freecadweb.org/Sketcher_Workbench/ru">https://wiki.freecadweb.org/Sketcher_Workbench/ru</a>
9	Расчет размеров прототипа изделия светильник	1	Моделирование объектов. Расчет размеров прототипа изделия. Изготовление прототипа изделия. Работа на лазерном станке.		
10	Изготовление прототипа изделия светильник. Работа на лазерном станке	1		Проект «3D светодиодный светильник»	
11	Расчет размеров прототипа изделия. Построение в компьютерной программе	1	Практическое компьютерное черчение в программе САПР Грация. Интерфейс программы. Инструменты, возможности		
12	Изготовление прототипа изделия.	1			

### Труд (технология) «Модуль конструирование и прототипирование»

#### 6БАС класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во час	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы
Модуль 1: Виды на чертеже. (3 ч)					
1	Введение. Техника безопасности. Виды на чертеже..	1	Введение. Техника безопасности. Виды на чертеже (на бумажном носителе). Построение чертежа изделия.	Проект «Подвесной самолет»	<a href="https://infourok.ru/presentation-urok-po-chercheniyu-na-temu-vidi-3582948.html">https://infourok.ru/presentation-urok-po-chercheniyu-na-temu-vidi-3582948.html</a>
2	Построение чертежа изделия.	1			
Модуль 2: Верстак Part. Работа с геометрическими телами. (6 ч)					
3	Интерфейс системы FreeCAD	1	Интерфейс системы FreeCAD.	Проект «Сборка	<a href="https://wiki.freecadweb.org/">https://wiki.freecadweb.org/</a>

	(повторение изученного в 5 классе).		Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке	свободнолетающей модели. Резиномоторный самолет»	<a href="https://wiki.freecadweb.org/Part_Module/ru">b.org/Part_Module/ru</a>
4	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке	1			
5	Разработка чертежа изделия для лазерного станка. Работа на лазерном станке Построение геометрических объектов.Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ	1	Построение геометрических объектов. Знакомство с верстаком Part. Инструменты Part. Работа с геометрическими телами. Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ. Программы для просмотра на экране компьютера файлов с готовыми цифровыми трёхмерными моделями и последующей распечатки их развёрток. Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей.	Проект «Модель вертолета с резиновым мотором»	<a href="https://wiki.freecadweb.org/Part_Module/ru">https://wiki.freecadweb.org/Part_Module/ru</a>
6	Знакомство с верстаком Part. Инструменты Part. Работа с геометрическими телами.	1		Проект «НЛО»	
7	. Объединение геометрических тел. Сохранение в разных форматах. Разработка документации, редактирование и печать изделия на 3D принтере.	1	Объединение геометрических тел. Сохранение в разных форматах. Линии, разрезы и сечения. Создание объекта из геометрических тел.		

Модуль 3: Оформление чертежей по ЕСКД в FreeCAD. Создание объекта из геометрических тел. (1 ч)

8	Работа с геометрическими телами. Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ. Редактирование объёмных моделей с помощью компьютерных программ. Оформление чертежей по ЕСКД в FreeCAD. 3D печать	1	Оформление чертежей по ЕСКД в FreeCAD. Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ. Программы для просмотра на экране компьютера файлов с готовыми цифровыми трёхмерными моделями и последующей распечатки их развёрток. Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей.	Проект «НЛО»	<a href="https://wiki.freecadweb.org/Part_Module/ru">https://wiki.freecadweb.org/Part_Module/ru</a>
---	---	---	--	--------------	---

**Труд (технология) модуль «Конструирование и прототипирование»**

**6 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Ко-во час	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы
<b>Модуль 1: Виды на чертеже. (4 ч)</b>					
1	Введение. Техника безопасности.	1	Введение. Техника безопасности.	Проект «Модель поезда. Вагон»	<a href="https://infourok.ru/prezentaciya-urok-po-chercheniyu-na-temu-vidi-3582948.html">https://infourok.ru/prezentaciya-urok-po-chercheniyu-na-temu-vidi-3582948.html</a>
2	Виды на чертеже.	1	Виды на чертеже (на бумажном носителе).		
3	Интерфейс системы FreeCAD. Построение геометрических фигур.	1	Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ.		
4	Разработка чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке	1	Программы для просмотра на экране компьютера файлов с готовыми цифровыми трёхмерными моделями и последующей распечатки их развёрток.		
5	Построение чертежа изделия в компьютерной программе.	1	Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей.	Проект «Модель поезда. Локомотив»	
6	Построение чертежа изделия в компьютерной программе.	1	Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей.		
7	Работа на лазерном станке. Сборка изделия	1	Разработка		

			чертежа для лазерного станка. Работа на лазерном станке		
Модуль 2: Верстак Part. Работа с геометрическими телами. (5 ч)					
8	Знакомство с верстаком Part. Инструменты Part. Работа с геометрическими телами. Объединение геометрических тел. Сохранение в разных форматах.	1	Построение геометрических объектов. Знакомство с верстаком Part. Инструменты Part. Работа с геометрическими телами. Объединение геометрических тел. Сохранение в разных форматах. Линии, разрезы и сечения. Создание объекта из геометрических тел. Материалы и инструменты для макетирования из картона. Выполнение развертки, сборка деталей макета. Построение чертежа изделия в компьютерной программе. Экспорт чертежа в формат dxf для лазерного станка. Работа на лазерном станке. Сборка изделия.	Проект «Умный чемодан»	<a href="https://wiki.freecadweb.org/Part_Module/ru">https://wiki.freecadweb.org/Part_Module/ru</a>
9	Построение чертежа изделия в компьютерной программе. Работа на лазерном станке. Сборка изделия.	1			
10	Линии, разрезы и сечения. Работа с геометрическими телами.	1		Проект «Мехатроника. Игра «Перетягивание каната»	
11	Оформление чертежей по ЕСКД в FreeCAD. Подготовка 3D модели и чертежного листа.	1			
12		1			

**Труд (технология) модуль «Технопредпринимательство и экономика»**  
**5 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Экономический веб-квест. Позиционирование и портрет целевой аудитории. Расчет себестоимости проекта	1	Экономический веб-квест. Позиционирование и портрет целевой аудитории. Маркетинговые исследования. Расчет себестоимости проекта	Проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 5 класс.»	<a href="http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-1-">http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-1-</a>

2	Маркетинговые исследования. Расчет себестоимости проекта	1		Проект «Именная (адресная) сумка для сменной обуви»	<a href="#">kontrolling.pdf</a>
3	Анализ рынка. Расчет затрат на проект	1	Анализ рынка. Бизнес-план. Расчет затрат на проект.	Проект «Рекламное подвижное изделие»	
4	Бизнес-план. Расчет затрат на проект	1		Проект «Завтрак для семьи»	

**Труд (технология) модуль « Технопредпринимательство и экономика»  
6 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Бизнес-инкубаторы и стартап-акселераторы. Расчет окупаемости товара	1	Бизнес-инкубаторы и стартап-акселераторы Расчет окупаемости товара. . Расчет затрат на проект	Проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 6 класс»	<a href="http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-i-kontrolling.pdf">http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-i-kontrolling.pdf</a>
2	Разработка бюджета рекламной компании	1	Разработка бюджета рекламной компании. Расчет затрат на проект	Проект «Транспортер для кондитерских изделий в вагоне-ресторане»	
3	Экономическая эффективность проекта	1	Экономическая эффективность проекта. Расчет затрат на проект	Проект «Игра в дорогу: Мехатроника. Перетягивание каната»	

**Труд (технология) модуль « Технопредпринимательство и экономика»  
6 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Бизнес-инкубаторы и стартап-акселераторы	1	Бизнес-инкубаторы и стартап-акселераторы	Проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 6 класс»	<a href="http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-i-kontrolling.pdf">http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-i-kontrolling.pdf</a>
2	Расчет окупаемости товара	1	Расчет окупаемости товара		
3	Разработка бюджета рекламной компании	1	Разработка бюджета рекламной компании		
4	Разработка бюджета рекламной компании	1			
5	Экономическая эффективность проекта	1	Экономическая эффективность проекта		
6	Экономическая эффективность проекта	1			

**Труд (технология) модуль « Технопредпринимательство и экономика»  
7 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Расчет амортизации изделия	1	Расчет амортизации изделия	Проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 7 класс»	<a href="http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-i-kontrolling.pdf">http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-i-kontrolling.pdf</a>
2	Расчет налоговой нагрузки	1	Расчет налоговой нагрузки		

3	Бизнес-модель. Создание сайта для проекта	1	Бизнес-модель. Создание сайта для проекта	Проект «Разработка коллекции рабочей одежды.»

**Труд (технология) модуль « Технопредпринимательство и экономика»  
7 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1-3	Расчет амортизации изделия	3	Расчет амортизации изделия	Проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 7 класс»	<a href="http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-i-kontrolling.pdf">http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-i-kontrolling.pdf</a>
4	Расчет налоговой нагрузки	1	Расчет налоговой нагрузки	Проект «День рыбака»	
5	Бизнес-модель.	1	Бизнес-модель.	Проект «Разработка коллекции одежды. Разработка сайта для рекламы одежды»	
6	Создание сайта для проекта	1	Создание сайта для проекта	Проект «Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса»	

**Труд (технология) модуль « Технопредпринимательство и экономика»  
8 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Целевая аудитория b2b. SWOT-анализ. Управление инновациями и бизнес-проекты	1	Целевая аудитория b2b SWOT-анализ. Управление инновациями и бизнес-проекты	Проект «Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 8 класс. Управление инновациями и бизнес-проекты»	<a href="http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-i-kontrolling.pdf">http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ypravlenie-zatratami-i-kontrolling.pdf</a>
2	Маркетинговое планирование. Финансовые показатели	1	Маркетинговое планирование Финансовые показатели	Проект «Беспилотный автомобиль»	
3	Концепция маркетинг - микс (4P, 5P, 7P). Бизнес план	1	Концепция маркетинг - микс (4P, 5P, 7P) Бизнес план	Проект «Мини-дрон»	

**Труд (технология) модуль «Беспилотные авиационные системы»**

**6 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Аэродинамика. Винтомоторная группа	1	Аэродинамика. Винтомоторная группа	Проект «Сборка свободно летающей модели. Резиномоторный самолет»	<a href="https://ya.ru/video/prview/6426257077104833031">https://ya.ru/video/prview/6426257077104833031</a>
2	Полетный контроллер	1	Основные задачи, выполняемые полетным контроллером. Инерциальный измерительный блок. Конфигураторы, используемые для прошивки и гибкой настройки	Изучение устройства винтомоторной группы, аэродинамики Тест «Аэродинамика, винтомоторная группа»	

			мультикоптера	
3	Резиномоторные модели	1	Резиномоторные модели	
4	Аккумуляторные батареи и правила их использования на БПЛА	1	Виды аккумуляторов. Выбор аккумуляторов для квадрокоптера. Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием.	Проект «Сборка свободно летающей модели. Резиномоторный самолет» Изучени теоретического материала.  Решение задач на нахождение емкости и напряжения аккумулятора
5	Решение задач на нахождение емкости и напряжения аккумулятора	1	Нахождение емкости и напряжения аккумулятора	Проект «Модель вертолета с резиновым мотором», изготовление прототипа вертолета. Тест «Радиоаппаратура управления»
6	Радиоаппаратура управления. Общее устройство	1	Аппаратура радиоуправления: общее устройство. Принцип работы радиоаппаратуры. Передатчик.	
7	Радиоаппаратура управления. Принцип работы	1	Приемник.	Проект «НЛО», изготовление прототипа дрона.
8	Принципы управления мультикоптером	1	Принципы управления мультироторными системами Техника безопасности при работе с мультироторными системами.	
9	Типы полезной нагрузки	1	Типы полезной нагрузки,	Проект «НЛО», изготовление прототипа дрона.
10	Дополнительное оборудование БПЛА	1	дополнительное оборудование	Практика: Выбор подходящей полезной нагрузки для конкретной задачи

11	Техника безопасности при эксплуатации БАС. Законодательство в области регулирования воздушного движения.	1	Техника безопасности при эксплуатации БАС. Законодательство в области регулирования воздушного движения. Безопасность полетов и человеческий фактор.	Проект «Воздушный робот» Практика: Создание буклета по технике безопасности при эксплуатации БПЛА	
12	Техника безопасности при эксплуатации БАС. Погодные условия для полета БПЛА.	1	Погодные условия для полета БПЛА.		

**Труд (технология) модуль «Беспилотные авиационные системы»**

**7 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Схемы БПЛА	1	Схемы летательных аппаратов (БПЛА). Основы аэродинамики, принцип работы воздушного винта	Проект БПЛА. Схемы аппаратов. (Схемы летательных аппаратов (БПЛА). Основы аэродинамики, принцип работы воздушного винта. Изготовление основы и винтов квадрокоптера.) Разработка схемы БПЛА.	<a href="https://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Bespilotnye-letatelnye-apparaty-vertikalnogo-vzleta-sborka-nastroika-i-programmirovanie-107946/1/978-5-7883-2025-0_2023.pdf?ysclid=ma80f94uju871707457">https://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Bespilotnye-letatelnye-apparaty-vertikalnogo-vzleta-sborka-nastroika-i-programmirovanie-107946/1/978-5-7883-2025-0_2023.pdf?ysclid=ma80f94uju871707457</a>
2	Основы аэродинамики	1			
3	Принцип работы воздушного винта	1			
4	БПЛА. Электрическая цепь. Сборка простейших электрических схем	1	Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных компонентов мультитротных систем.	Проект БПЛА. Электрическая цепь. (Электрическая цепь БПЛА. • сборка простейших электрических схем. • работа с измерительными приборами (лабораторный блок питания, вольтметр))	<a href="https://infourok.ru/bespilotnye-letatelnye-apparaty-bpla-kniga-1-teoriya-">https://infourok.ru/bespilotnye-letatelnye-apparaty-bpla-kniga-1-teoriya-</a>
5	Работа с измерительными	1			

	приборами (лабораторный блок питания, вольтметр))			Пайка электронных компонентов	<a href="#">4559907.html</a>
6	Технология пайки. Техника безопасности. Обучение пайке	1			
7	Правила настройки и калибровки БПЛА	1	Правила настройки и калибровки БПЛА Техника безопасности при полете БПЛА - первый полет	Проект «БПЛА. Первый полет»	
8	Техника безопасности при полете	1			
9	БПЛА - первый полет	1			
10	Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса. Сборка конструкции	1	Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса. Сборка конструкции. Отладка. Предполетная подготовка коптера в помещении. Обеспечение безопасности при подготовке к взлёту. Подготовка зоны полётов. Испытание	Проект «Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса» Сборка конструкции. Отладка. Предполетная подготовка коптера в помещении. Обеспечение безопасности при подготовке к взлёту. Подготовка зоны полётов. Испытание	
11	Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса. Отладка	1			
12	Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса. Испытание	1			

**Труд (технология)** модуль «Беспилотные авиационные системы»  
**8 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1-6	Написание кода для автономного полета квадрокоптера	6	Код для автономного полета квадрокоптера	Написание кода для автономного полета квадрокоптера	<a href="https://dzen.ru/a/ZiFzyrmPUiH7-07-?ysclid=ma84hd0vni51648120">https://dzen.ru/a/ZiFzyrmPUiH7-07-?ysclid=ma84hd0vni51648120</a> <a href="https://kpfu.ru/student_diplom/10.160.178.20_4EB1G4M9JW8T_TMVGW7LTV95AT_9FDPVV5Y5N_WUI_F74KVJMR8WP_F_Dobrokvashina.pdf">https://kpfu.ru/student_diplom/10.160.178.20_4EB1G4M9JW8T_TMVGW7LTV95AT_9FDPVV5Y5N_WUI_F74KVJMR8WP_F_Dobrokvashina.pdf</a>
7-12	Знакомство с симулятором Gazebo	6	Знакомство с симулятором Gazebo	Знакомство с симулятором Gazebo	
13-18	Работа в симуляторе Gazebo	6	Работа в симуляторе Gazebo	Работа в симуляторе Gazebo	
20-21	Проект «Квадрокоптер»	2	Раскрой деталей. Печать деталей на 3D принтере. Окончание сборки изделия. Сборка конструкции в единое целое. Проведение тестирования работоспособности	Проект «Мини-дрон» Сборка конструкции в единое целое. Проведение тестирования работоспособности	<a href="https://www.instructables.com/Flying-Mini-Drone/">https://www.instructables.com/Flying-Mini-Drone/</a>

**Труд (технология) модуль «Летательная робототехника»  
6 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Подвесной самолет . Разработка конструкции.	1	Подвесной самолет (Самолет на веревке, летающий по кругу). Разработка конструкции, сборка	Проект «Подвесной самолет» Разработка конструкции, сборка	<a href="https://ya.ru/video/preview/10083563438268007000">https://ya.ru/video/preview/10083563438268007000</a> видеоинструкция по сборке
2	Подвесной самолет. Сборка	1			

3	Проект «Модель вертолета с резиновым мотором». Изготовление деталей	1	Проект «Модель вертолета с резиновым мотором». Изготовление деталей, пайка, сборка, запуск конструкции, устранение неисправностей	Проект «Модель вертолета с резиновым мотором». Изготовление деталей, пайка, сборка, запуск конструкции, устранение неисправностей	<a href="https://ya.ru/video/prview/5737061619463851068">https://ya.ru/video/prview/5737061619463851068</a> - видеоинструкция по сборке
4	Проект «Модель вертолета с резиновым мотором». Сборка. Пайка деталей.	1			
5	Проект «Модель вертолета с резиновым мотором». Сборка.	1			
6	НЛЮ (сборка конструкции, испытание, отладка)	1	НЛЮ. Сборка изделия, испытание, отладка. Программирование: работа со светодиодной лентой, лазерным дальномером	Проект «НЛЮ». Сборка изделия, испытание, отладка. Программирование: работа со светодиодной лентой, лазерным дальномером	<a href="https://educube.ru/support/instructions/files/instruktsiya-k-lme-ev3-model-stantsiya-na-marse/">https://educube.ru/support/instructions/files/instruktsiya-k-lme-ev3-model-stantsiya-na-marse/</a>
7	Захват и перенос груза.	1	LEGO - EV3. Событие, ожидание, цикл с условием, связка ожиданий. Датчики цвета. Захват и перенос груза. Настройка и калибровка захвата	Проект «Робот-сортировщик» Разработка конструкции. Сборка Программирование.	<a href="https://edurobots.org/project/robot-color-sorter-lego-mindstorms-ev3/">https://edurobots.org/project/robot-color-sorter-lego-mindstorms-ev3/</a>
8	Настройка и калибровка захвата	1			
9	Захват, перенос и сброс груза	1			

10	Проект «Воздушный кобот». Разработка конструкции	1	Кобот (также известен как коллаборативный робот) Сферы применения коботов:	Проект «Воздушный кобот» Разработка конструкции, изготовление деталей, сборка, программирование. Испытание, отладка.	<a href="https://www.instructables.com/Flying-Mini-Drone/">https://www.instructables.com/Flying-Mini-Drone/</a>
11	Проект «Воздушный кобот». Сборка. Программирование	1	Сортировка деталей Литьё Работа со станками ЧПУ. Раскладка и упаковка деталей. Контроль качества продукции Полировка изделий. Выполнение сварочных работ. Сборка. Тестирование. Программирование. Настройка параметров коптера. Запись образа ОС. Работа с командной строкой Raspberry и ssh клиентом. Управление с помощью функции удаленного управления в программном обеспечении NXT 2.0, или программами с сотового телефона.		

**Труд (технология) модуль «Летательная робототехника»**

**7 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1	Проект «Робот-насекомое». Разработка конструкции. Изготовление деталей.	1	Платформа Arduino. Разработка конструкции. Изготовление деталей.	Проект «Робот-насекомое» Разработка конструкции. Изготовление деталей. Сборка схемы конструкции.	<a href="https://edurobots.org/project/arduino-robot-zhuk-ringo/?ysclid=ma9n7wqpq0752430592">https://edurobots.org/project/arduino-robot-zhuk-ringo/?ysclid=ma9n7wqpq0752430592</a>
2	Проект «Робот-насекомое». Сборка схемы конструкции. Основы	1	Сборка схемы конструкции. Основы электричества.	Написание кодов, программирование.	

	электричества.				
3	Проект «Летающая игрушка». Написание кодов, программирование.	1	<b>ИК-приемник и ИК-передатчик.</b> Язык программирования Python. Написание кодов, программирование.		
4	Проект «Летающая игрушка». Разработка конструкции. Изготовление деталей.	1	Платформа Arduino. Разработка конструкции. Изготовление деталей.	Проект «Летающая игрушка» Разработка конструкции. Изготовление деталей. Сборка схемы конструкции. Установка светодиодов. Написание кодов, программирование.	Бабаев Н., Кудрявцев С. Летающие игрушки и модели. -: Оборонгиз, 1946
5	Проект «Летающая игрушка». Сборка схемы конструкции. Основы электричества. Светодиоды	1	Сборка схемы конструкции. Основы электричества. Светодиоды		
6	Проект «Летающая игрушка». Написание кодов, программирование.	1	<b>ИК-приемник и ИК-передатчик.</b> Язык программирования Python. Написание кодов, программирование.		
7	Проект «Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса». Разработка конструкции.	1	Разработка конструкции. Изготовление деталей. Сборка схемы конструкции. Основы электричества. Температурный датчик. Датчик дыма	Проект «Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса (сборка конструкции)» Разработка конструкции. Изготовление деталей. Сборка схемы конструкции. Основы электричества. Подключение температурного датчика, датчика дыма	<a href="https://microkontrolle.ru/arduino-projects/robot-dlya-borby-s-ognem-na-osnove-arduino/?ysclid=ma9poalxyz666205317">https://microkontrolle.ru/arduino-projects/robot-dlya-borby-s-ognem-na-osnove-arduino/?ysclid=ma9poalxyz666205317</a>
8	Проект «Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса». Изготовление деталей.	1			
9	Проект «Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса». Сборка схемы конструкции. Основы	1			

	электричества.			
10	Проект «Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса». Завершение сборки. Программирование.	1	Завершение сборки. Программирование. Испытание. Отладка.	Проект «Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса (завершение сборки конструкции, испытание, отладка)»
11	Проект «Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса». Испытание.	1		
12	Проект «Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса». Отладка.	1		

**Труд (технология) модуль «Летательная робототехника»**

**8 БАС класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем программы</i>	<i>Ко-во часов</i>	<i>Программное содержание</i>	<i>Основные виды деятельности обучающихся</i>	<i>Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)</i>
1-6	Эксплуатация беспилотных авиационных систем	6	Эксплуатация беспилотных авиационных систем	Теория конкурсных заданий, практика конкурсных заданий	<a href="https://skillbox.ru/media/code/operator-drona-kto-takoy-chem-zanimaetsya-i-skolko-zarabatyvaet/">https://skillbox.ru/media/code/operator-drona-kto-takoy-chem-zanimaetsya-i-skolko-zarabatyvaet/</a>
7-12	Машинное зрение	6	Машинное зрение	Выполнение полетных заданий по QR-кодам, поиск по цвету, фигуре, флагам,	<a href="https://rostec.ru/media/news/kak-eto-rabotaet-mashinnoe-">https://rostec.ru/media/news/kak-eto-rabotaet-mashinnoe-</a>

				автономный захват	<a href="zrenie/#start">zrenie/#start</a>
13-18	Рой дронов	6	Рой дронов	Запуск группы коптеров на симуляторе, запуск реальных коптеров в групповой полет	<a href="https://www.braginskyoleg.com/ru/content/2025/04/15/roevye-tekhnologii-upravleniya-dronami/">https://www.braginskyoleg.com/ru/content/2025/04/15/roevye-tekhnologii-upravleniya-dronami/</a>
19-20	Проект «Квадрокоптер»	2	Электронная составляющая. Использование блютуз-модуля. Программирование.	Установка электронной составляющей. Пользование блютуз-модулем. Программирование.	<a href="https://www.instructables.com/Flying-Mini-Drone/">https://www.instructables.com/Flying-Mini-Drone/</a>

## ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРОГРАММЕ

### Контрольно-измерительные материалы

Контрольно-измерительными материалами являются модульные кейсы.

<i>5 класс</i>			
<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Описание кейса</i>
1.	Именная (адресная) сумка для сменной обуви (изготовление сумки, установка электроники для ее обнаружения)	ТОМиПП	Разработка конструкции, построение чертежа, изготовление сумки из ткани на швейной машине, декорирование ручными стежками.
		АСиИВ	установка и программирование датчиков по обнаружению сумки.
		ТиЭ	расчет себестоимости проекта
2.	Светильник из неоновых нитей (разработка чертежа, сборка конструкции, программирование на смену цвета)	ТОМиПП	разработка чертежа конструкции светильника, изготовление деталей - построение геометрических объектов, их редактирование в компьютерной программе FreeCAD. Инструменты Sketcher. Разработка чертежа в компьютерной программе. Работа с ручным инструментом, работа на лазерном станке. Сборка изделия. Расчет себестоимости
		АСиИВ	разработка схемы, сборка, программирование светильника на смену цветов
3.	Питание и здоровье человека (обработка и приготовление блюд из круп и яиц, изготовление кухонного контейнера с автоматическим открыванием крышки)	ТОМиПП	обработка и приготовление блюд из круп и яиц, расчет себестоимости проекта
		ПиТ	знакомства с технологическими процессами, техническими системами, материалами, производством и профессиональной деятельностью. Изучение производства и техники, классификации техники, роли техники в производственной деятельности человека.
		РТ	изготовление кухонного контейнера с автоматическим открыванием крышки
4.	Охранный модуль на полигональной фигуре	КиП	разработка чертежа конструкции полигональной фигуры: построение геометрических объектов, их редактирование в компьютерной программе FreeCAD. Инструменты Sketcher. Распечатка деталей на принтере.

			изучение понятия «полигональная фигура», разработка дизайна, конструкции. Работа с ручным инструментом (вырезание из бумаги). Склеивание (сборка) полигональной фигуры.
		РТ	сборка роботов- носителей полигональной фигуры, создание и корректировка программы в среде программирования LEGO Mindstorms EV3
5.	Колесо обозрения (изготовление чертежей вручную и в компьютерной программе, вырезание деталей на лазерном станке, сборка)	ТОМиПП	изучение мира труда и профессий, социальной значимости профессий. Работа с ручным инструментом, работа на лазерном станке. Сборка изделия. Расчет себестоимости
		КиП	разработка эскиза изделия, построение чертежа изделия в программе FreeCAD.
		КГиЧ	Разработка чертежей отдельных деталей на бумажном носителе, оформление чертежей
6.	3D светодиодный светильник (разработка 3D модели, разработка чертежа, вырезание деталей на лазерном станке, сборка конструкции программирование на смену цвета)-нейроигра	КиП	построение геометрических объектов, их редактирование в компьютерной программе FreeCAD. Инструменты Sketcher. Разработка чертежа в компьютерной программе. Работа с ручным инструментом, работа на лазерном станке. разработка эскиза изделия, построение чертежа изделия в программе FreeCAD.
		КГиЧ	разработка эскиза изделия, построение чертежа изделия в программе FreeCAD.

<i>6 класс</i>			
<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
1	Модель поезда (выполнение чертежа локомотива в ком. программе, вырезание на лазерном станке, сборка робота для движения по линии -рельсам)	КиП	построение геометрических объектов, их редактирование в компьютерной программе FreeCAD. Инструменты Sketcher. Разработка чертежа в компьютерной программе. Работа с ручным инструментом, работа на лазерном станке. Изготовление модели поезда.
		РТ	сборка робота, создание и корректировка программы в среде программирования LEGO Mindstorms EV3

2	Обед на станции Молочная (обработка и приготовление блюд из молока и кисло-молочных продуктов, изготовление посуды, чеканка, обработка тонколистового металла или работа с проволокой)	ТОМиПП	обработка и технология приготовления блюд из молока и кисло-молочных продуктов
		ТОМиПП	изготовление посуды, чеканка, обработка тонколистового металла или работа с проволокой
3	Умный чемодан (изготовление выкройки и чертежа изделия, раскрой, сборка, программирование на движение)	ТОМиПП	разработка модели чемодана. изготовление выкройки и чертежа изделия для тканевого покрытия и основы из картона, раскрой, пошив тканевой части изделия.
		КиП	Разработка чертежа изделия в компьютерной программе: построение геометрических объектов, их редактирование в компьютерной программе FreeCAD. Инструменты Sketcher. Работа с ручным инструментом, работа на лазерном станке. Сборка изделия
		АСиИВ	изготовление и подключения данного устройства для автоматического управления его движением.
4	Робот-дежурный	ПиТ	знакомство с технологическими задачами и способами их решения, с техническим моделированием и конструированием, с конструкторской документацией, перспективами развития техники и технологий, миром профессий, инженерными профессиями. Разработка функционала и внешнего облика робота-дежурного.
		КГиЧ	разработка эскиза изделия, построение чертежа изделия в программе FreeCAD. Вырезание деталей ручными инструментами и на лазерном станке. Сборка.
		РТ	сборка робота, создание и корректировка программы в среде программирования LEGO Mindstorms EV3
5	Вокзал будущего (макет из бумаги и компьютерная графика)	ТОМиПП	Изготовление макета из бумаги
		КГиЧ	Разработка эскиза изделия и изображение изделия в компьютерной графической программе.
6	Игра в дорогу: Мехатроника. Перетягивание каната (новый вид спорта, датчик мышц, изготовление из фанеры корпуса игры)	ТиЭ	
		КиП	разработка эскиза изделия, построение чертежа корпуса изделия в программе FreeCAD. Вырезание деталей на лазерном станке, сборка изделия
		АСиИВ	Сборка конструкции, подключения данного устройства в сеть через беспроводные сети Wi-Fi, тестирование, регулировка.

<i>6 БАС класс</i>			
<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
1	Разработка методической поддержки для создания и оценки кейсов 6 класса. (Модели и моделирование. Виды машин и механизмов. Кинематические схемы.)	ПиТ	знакомство с моделями и моделированием, видами машин и механизмов, кинематическими схемами, технологическими задачами и способами их решения. Изучение технического моделирования и конструирования. Знакомство с конструкторской документацией, перспективами развития техники и технологий, миром профессий, инженерными профессиями.
		ТиЭ	изучение проекта, как формы организации деятельности. Разработка алгоритмов решения кейса для бго класса и критериев его оценки.
2	Разговоры на кухне (кухонная мебель из проволоки, молоко и молочные продукты в питании, мучные изделия в виде самолета)	ТОМиПП	блюда из молока и молочных продуктов, мучные изделия, изготовление кухонной мебели из проволоки.
		КГиЧ	разработка эскиза изделия, построение чертежа кухонной мебели в программе FreeCAD.
3	Изготовление парашюта и катапульты (запуск с телефона)	ТОМиПП	моделирование, изготовление выкройки, раскрой и пошив парашюта; изготовление чертежа выкройки катапульты в компьютерной программе, вырезание на лазерном станке, сборка.
		АСиИВ	применения датчиков и актуаторов в катапульте. Запуск катапульты с телефона.
4	Сборка свободно летающей модели. Резиномоторный самолет	БАС	Изучение резиномоторные модели, разработка конструкции, рсчеты. Сборка устройства, корректировка полетных данных
		КиП	разработка чертежа изделия в компьютерной программе FreeCAD. Работа на лазерном станке, с 3D-печатью, ручным инструментом. Изготовление модели изделия.
		АСиИВ	программирование робота, подключения данного робота в сеть через беспроводные сети Wi-Fi.
5	Робот-сортировщик	ТиЭ	расчет окупаемости проекта
		ЛР	изготовление модели робота-сортировщика,
		АСиИВ	программирование робота, подключения данного робота в сеть через беспроводные сети Wi-Fi.
		ЛР	сборка устройства в среде LEGO Mindstorms EV3

6	Воздушный робот	БАС	создание и корректировка программы в среде программирования LEGO Mindstorms EV3
		ЛР	сборка устройства в среде LEGO Mindstorms EV3
		АСиИВ	программирование робота, подключения данного робота в сеть через беспроводные сети Wi-Fi.

<i>7 класс</i>			
<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
1	Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 7 класс. (Создание бизнеса.)	Пит	знакомство с созданием технологий как основной задачей современной науки, с промышленной эстетикой, дизайном, цифровизацией производства, цифровыми технологиями и способами обработки информации. С управлением технологическими процессами, производством, с современными и перспективными технологиями.
		ТиЭ	изучение проекта, как формы организации деятельности. Разработка алгоритмов решения кейса для 7го класса и критериев его оценки.
		АСиИВ	примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.
2	Возобновляемые источники энергии с накопителем (ветрогенератор)	ЗДМППМ	прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать.
		КГиЧ	разработка эскиза изделия, построение чертежа изделия в программе FreeCAD.
		АСиИВ	изготовление модели ветряной мельницы, подключения данного устройства
3	Голографическая реклама (обработка пластика)	Пит	изучение понятия высокотехнологичных отраслей, «Высоких технологий» двойного назначения, мира профессий, профессий, связанных с дизайном, их востребованностью на рынке труда.
		ЗДМППМ	прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать.
		КГиЧ	разработка эскиза изделия, построение чертежа изделия в программе FreeCAD.
4	Бизнес-ланч (блюда из мяса и декоративное изделие из металла,	ТОМиПП	обработка и приготовление блюд из мяса; разработка чертежа и изготовление подставки для салфеток из проволоки.

	провода - подставка для салфеток) (брелок, брошь, подвеска - другой вариант)	Пит	изучение народных ремесел и промыслов России. Знакомство с технологиями многократного использования материалов, технологиями безотходного производства.
5	Семейный ужин (обработка и приготовление блюд из рыбы, изготовление авторского подсвечника из проволоки)	ТОМиПП	обработка и приготовление блюд из рыбы; проектирование и изготовление авторского подсвечника из проволоки.
		ТиЭ	расчет амортизации изделия
6	Разработка коллекции рабочей одежды. (Создание сайта интернет-магазина, технологическая карта, )	ТОМиПП	моделирование и создание коллекции поясной и плечевой одежды; создание сайта, разработка технологической карты.
		ТиЭ	расчет налоговой нагрузки
		АСиИБ	вычисления в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем при создании коллекции рабочей одежды.

<i>7 БАС класс</i>			
<i>№ п/п</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
1	Разработка алгоритмов решения кейса и критериев его оценки. 6 класс. Цифровизация производства. Высокотехнологичные отрасли	Пит	знакомство с созданием технологий как основной задачей современной науки, с промышленной эстетикой, дизайном, цифровизацией производства, цифровыми технологиями и способами обработки информации. С управлением технологическими процессами, производством, с современными и перспективными технологиями.
		ТиЭ	изучение проекта, как формы организации деятельности. Разработка алгоритмов решения кейса для 7го класса и критериев его оценки.
2	В гости к дракону. (Механический автоматон Дракон (из пластика, фанеры, картона на лазерном станке). Мясо и блюда из мяса)	ТОМиПП	моделирование, изготовление выкройки, раскрой и сборка дракона из фанеры. Мясо и блюда из мяса.
3	Разработка коллекции одежды. Разработка сайта для рекламы одежды (Разработка коллекции одежды из бумаги и ткани. Моделирование поясной одежды. Дизайн одежды. Разработка сайта для рекламы одежды)	ТОМиПП	моделирование и создание коллекции поясной и плечевой одежды.
		ТиЭ	расчет амортизации изделия
		АСиИБ	вычисления в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем при создании коллекции рабочей одежды.

4	БПЛА. Аэродинамика. (Изучение основ аэродинамики, виды многороторных систем и принципы работы. Сборка многороторной системы)	3DMПМ	прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать.
		КГиЧ	разработка эскиза изделия, построение чертежа кухонной мебели в программе FreeCAD.
5	Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса. (разработка конструкции, изготовление деталей, разработка программного кода для мониторинга и оперативного поиска очагов возгорания в автономном режиме)	3DMПМ	прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать.
		ТиЭ	расчет налоговой нагрузки
		БАС	сборка устройства в LEGO Mindstorms EV3
6	Модульное устройство для автономного тушения возгораний различного класса (завершение сборки конструкции, испытание, отладка)	АСиИБ	создание и корректировка программы с датчиками температуры и открывания клапана
		ЛР	создание и корректировка программы в среде программирования LEGO Mindstorms EV3

<i>8 класс</i>			
<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
1	Маска-шлем	ТиЭ, КГиЧ, 3DMПМ	Целевая аудитория b2b. SWOT-анализ. Маркетинговое планирование Техника безопасности. Цели, задачи кейса. Историческое исследование. Разработка эскизов изделия. Обоснование выбора изделия, описание модели, преимущества. Изготовление прототипа из бумаги. Создание полигональной фигуры из бумажной модели. Выполнение чертежей деталей. Построение чертежа изделия в программе FreeCAD. Раскрой деталей. Начало сборки изделия. Подключение двух датчиков газа и фоторезистора и двух исполнительных устройств (сервомотор и пьезоэлемент). Подключения данного устройства в сеть через беспроводные сети Wi-Fi. Фильтрация различных сигналов датчиков. прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать.
2		ТиЭ, АСиИБ, 3DMПМ	Разработка дизайна внешнего вида изделия. прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Внешняя отделка изделия. Разработка конструкции для установки элементов электроники. Установка электроники на маску. Испытание изделия. Устранение возникших неполадок. Защита кейса.

3	Беспилотный автомобиль	ПиТ, КГиЧ, 3DMPM	<p>маркетинговое планирование и финансовые показатели, знакомство с рынком труда, его функциями, трудовыми ресурсами, миром профессий, профессиями, квалификацией и компетенцией. С выбором профессии в зависимости от интересов и способностей человека, профессиональным самоопределением.</p> <p>разработка эскиза изделия, построение чертежа изделия в программе FreeCAD.</p> <p>Раскрой деталей. Окончание сборки изделия. Разработка конструкции внешних и внутренних специфичных приспособлений для данного изделия (грузоподъемник, вилы для погрузчика и т.д.). Прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Сборка схемы для сервомоторов. Сборка конструкции в единое целое. Проведение тестирования работоспособности</p>
4		ТиЭ, АСиИВ, 3DMPM	<p>Разработка дизайна внешнего вида изделия. Прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Внешняя отделка изделия. Разработка конструкции для установки элементов электроники. подключения данного устройства в сеть через беспроводные сети Wi-Fi. Управление групповым взаимодействием роботов. Испытание изделия. Устранение возникших неполадок. Защита кейса.</p>
5	Мини-дрон	ТиЭ, АСиИВ, КГиЧ	<p>Концепция маркетинг - микс (4P, 5P, 7P). Бизнес план.</p> <p>Техника безопасности. Цели, задачи кейса. Историческое исследование. Разработка эскизов изделия. Обоснование выбора изделия, описание модели, преимущества. Изготовление прототипа из бумаги. Выполнение чертежей деталей. Построение чертежа изделия в программе FreeCAD.</p>
6		ТиЭ, АСиИВ, 3DMPM	<p>Разработка дизайна внешнего вида изделия. Прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Подключение данного изделия в сеть через беспроводные сети Wi-Fi. Управление дроном.</p> <p>Внешняя отделка изделия. Испытание изделия. Устранение возникших неполадок. Защита кейса.</p>

*8 БАС класс*

<i>№ n/n</i>	<i>Название кейса</i>	<i>Модули, участвующие в кейсе</i>	<i>Содержание кейса</i>
------------------	-----------------------	--	-------------------------

1	Разработка алгоритмов решения кейсов и критериев их оценки. 8 класс. Управление инновациями и бизнес-проекты	ТиЭ, КГиЧ,	Целевая аудитория b2b. SWOT-анализ. Маркетинговое планирование, финансовые показатели, знакомство с рынком труда, его функциями, трудовыми ресурсами, миром профессий, профессиями, квалификацией и компетенцией. С выбором профессии в зависимости от интересов и способностей человека, профессиональным самоопределением. Концепция маркетинг - микс (4P, 5P, 7P). Бизнес план. Изготовление буклета по теме проекта.
2	Эксплуатация беспилотных авиационных систем	ЛР	Теория конкурсных заданий, практика конкурсных заданий по эксплуатации БПЛА
3	Беспилотный автомобиль	3DМПМ, АСиИВ	Построение чертежа изделия в программе FreeCAD.Раскрой деталей. Прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Окончание сборки изделия. Разработка конструкции внешних и внутренних специфичных приспособлений для данного изделия (грузоподъемник, вилы для погрузчика и т.д.). Сборка схемы для сервомоторов. Сборка конструкции в единое целое. Проведение тестирования работоспособности
4		ТиЭ, АСиИВ, 3DМПМ	Разработка дизайна внешнего вида изделия. Прототипирование. 3D-моделирование, создания трехмерных моделей, 3D печать. Внешняя отделка изделия. Разработка конструкции для установки элементов электроники. подключения данного устройства в сеть через беспроводные сети Wi-Fi. Управление групповым взаимодействием роботов. Испытание изделия. Устранение возникших неполадок. Защита кейса.
5	Квадрокоптер	АСиИВ, 3DМПМ	Техника безопасности. Цели, задачи кейса. Историческое исследование. Разработка эскизов изделия. Обоснование выбора изделия, описание модели, преимущества. Изготовление прототипа из бумаги. Выполнение чертежей деталей. Разработка электронной составляющей
6		БАС, АСиИВ	Окончание сборки изделия. Сборка конструкции в единое целое. Проведение тестирования работоспособности

*9 класс*

<i>№ n/n</i>	<i>Название работы</i>	<i>Примечание</i>
------------------	------------------------	-------------------

1	Проект (индивидуальный или коллективный) по выбору учащихся	Защиту проекта принимает весь коллектив учителей
---	---	--

