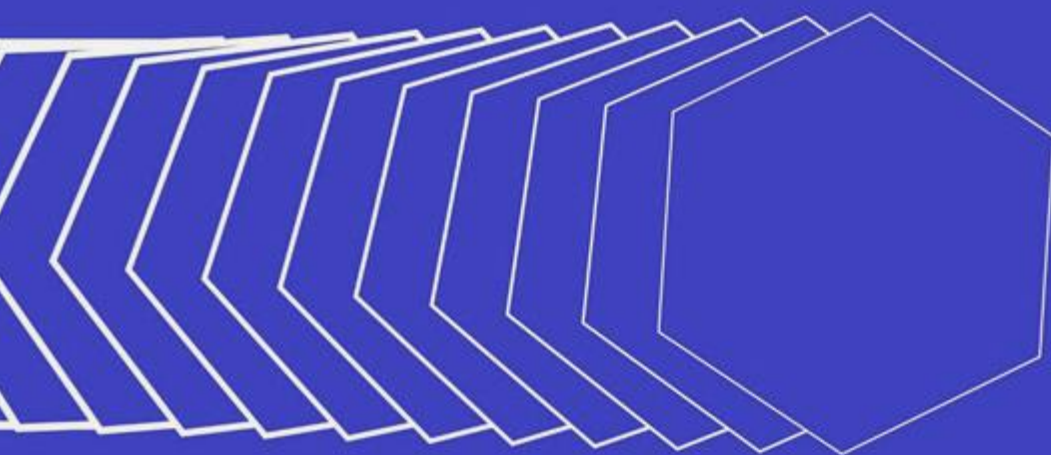




ДНК
им. А.М. Исаева

**Методическая разработка
программного модуля**

«УЧЕБНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. КОЛОНИЗАЦИЯ»



Авторы:

Кремлев А.С., мастер
производственного обучения
Белоплотов Д.В., методист
Пономарева А.В., методист

НАПРАВЛЕНИЕ:
**КОСМИЧЕСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

**КОРОЛЕВ
2021**

СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Современная цифровая экономика требует новых рабочих и инженерных кадров, подготовленных к работе с программируемыми устройствами, роботами, в виртуальной среде, умеющих и использовать, и создавать новые технические устройства, владеющими цифровыми технологиями.

Программа дополнительного образования «Проектируя Будущее», модульная структура рабочих программ, включающих инвариантные и вариативные образовательные модули («Робототехника», «Компьютерная графика и черчение», «3-D моделирование, прототипирование и макетирование», «Сити-фермерство», «Умный дом» и другие), ориентированы на цифровизацию современного общества и обеспечивают формирование навыков, необходимых для самореализации, позволяют получить представление о современном рынке труда, осознанно выбрать траекторию дальнейшего профессионального развития.

Программа дополнительного образования «Проектируя Будущее» по реализуемым модулям, позволяет прогнозировать следующие эффекты:

- повышение профессионализма учителей, реализующих дополнительное образование по курсу «Проектируя Будущее» в освоении ими современного оборудования и цифровых технологий;

- увеличение количества педагогов, использующих в своей практике методы и технологии, способствующие освоению обучающимися умений, востребованных в современном обществе;

- возможность освоения инвариантных и вариативных образовательных модулей рабочей программы, учитывающих потребности обучающихся, компетенции преподавателя, специфику материально-технического обеспечения и уровень научно-технологического развития в регионе. Задачей данного образовательного модуля является освоение сквозных технологических компетенций, применимых в различных профессиональных областях.

Модуль играет важную роль в формировании знаний и умений, необходимых для освоения других технологий.

В основе модуля метод проектов и метод моделирования, как способы познания и представления окружающего мира, его процессов, явлений и предметов. В процессе обучения развиваются мыслительные операции, позволяющие формировать представление: о системе и системное мышление; анализ, синтез, обобщение - основы критического мышления; образное проектное, инженерное мышление и креативность.

Модуль «Учебное проектирование. Проект «Колонизация» включает в себя содержание, направленное на

- изучение основ моделирования, макетирования и прототипирования, трехмерного моделирования с использованием 3D-печати;

- знакомство и приемы обработки синтетических (конструкционных) материалов ручным и электрифицированным инструментом в процессе изготовления макетов;

- освоение базовых умений по созданию 3D-моделей с использованием программного обеспечения графических редакторов, а также умений изготовления и модернизации прототипов и макетов с использованием технологического оборудования;

- знакомство с основами электрики, водоснабжения жилых помещений;

- знакомство с агротехнологиями;
- знакомство и профпробы разных профессий.

Модуль «Учебное проектирование. Проект “Колонизация”» предполагает широкую интеграцию с предметами естественно-научного, общественно-научного и гуманитарного циклов:

- математика и физика: расчеты, создание моделей;
- география: топографические карты, рельеф местности, полезные ископаемые, ресурсы;
- обществознание и история: историческое развитие и устройство современного общества;
- биология: жизненные циклы растений, уход за растениями;
- изобразительное искусство: эскизы, оформление моделей.

Освоение курса «Проектируя Будущее» в школе осуществляется в 5—9 классах из расчёта в 5-7 классах — 2 часа в неделю, в 8-9 классах — 1 час.

Количество учебных часов на каждый модуль – инвариантный и вариативный определяется образовательной организацией самостоятельно.

Программа данного модуля может быть реализована за 68 занятий за один год обучения, например, в 6 или в 7 классе.

Модуль «Учебное проектирование. Проект “Колонизация”» содержит четыре блока тем, взаимосвязанных между собой проблемой проекта: освоить предлагаемую территорию и сделать ее пригодной для жизни колонистов.

Продуктом проекта должно стать поселение с развитой инфраструктурой и жизнеобеспечением: макет с действующими моделями жилых помещений, обеспеченных электричеством, водой, теплом; моделями теплиц и др.

Работа над созданием действующей модели поселения разбита на четыре блока тем, каждый блок представлен в виде кейса с определенной проблемной ситуацией, решая которую обучающиеся продвигаются в реализации проекта.

Содержание Кейса 1 «Место для жизни»: создание рельефа местности, освоение технологии макетирования. Изучение ландшафта и топографических карт. Разработка макета, вырезание деталей, сборка. Приемы обработки синтетических (конструкционных) материалов ручным и электрифицированным инструментом в процессе изготовления макетов.

Содержание Кейса 2 «Обеспечение ресурсами»: создание модели по обеспечению поселенцев электроэнергией, водой и другими ресурсами. Основы электрики, водоснабжения жилых помещений, агротехнологий.

Содержание Кейса 3 «Население планеты»: изготовление поселенцев методом 3D-моделирования и печати в соответствии с их ролями в социуме. Профпробы разных профессий. Изучение основ моделирования, макетирования и прототипирования, трехмерного моделирования с использованием 3D-печати;

Содержание Кейса 4 «Проектируя будущее»: исследование устойчивости модели поселения, выстроенной обучающимися, в условиях кризисных ситуаций. Проверка устойчивости модели поселения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По завершении обучения в рамках модуля по программе дополнительного образования **«Учебное проектирование. Проект “Колонизация”»** учащийся должен:

- соблюдать правила безопасности;
- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями безопасности;
- пользоваться ручным и электрифицированным инструментом;
- обрабатывать материалы, используемые для создания макета, моделей;
- разрабатывать и создавать макеты (рельеф местности, жилое помещение);
- разрабатывать и создавать действующие модели (электрификация помещения, водоснабжение);
- разрабатывать и создавать модели теплиц;
- устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования;
- создавать 3D-модели, используя программное обеспечение;
- изготавливать прототипы с использованием 3D-принтера;
- разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D-моделей, проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания;
- выполнять проект, презентовать изделие;
- характеризовать мир профессий, связанных с изученными технологиями проектирования, моделирования, макетирования, 3D-моделирования.

Метапредметные результаты представлены в соответствии с Примерной рабочей программой за полный курс «Проектируя Будущее».

Овладение универсальными познавательными действиями:

Базовые логические действия:

- устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере;
- самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии.

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации;
- оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации;
- строить и оценивать модели, 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 технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями

Самоорганизация:

- уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, 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.

Принятие себя и других:

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

Овладение универсальными коммуникативными действиями.

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.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятия	Формы работы	Количество акад. часов		
			Всего	Теория	Практика
1-2	Введение в содержание курса. Организация рабочего места.	Практическая работа	2	1	1
	Раздел 1. Кейс «Место для жизни»		26		
3-4	Введение в проблемную ситуацию.	Практическая работа	2	1	1
5-8	Технологии создания макетов.	Практическая работа	4	2	2
9-14	Подготовка выкройки макета.	Практическая работа	6	3	3
15-16	Технологии обработки слоев макета.	Практическая работа	2	1	1
17-18	Технологии обработки слоев макета.	Практическая работа	2	1	1
19-20	Технологии обработки слоев макета.	Практическая работа	2	1	1
21-24	Окрашивание макета.	Практическая работа	4		4
25-28	Отделка деталей макета местности.	Практическая работа	4		4
	Раздел 2. Кейс «Обеспечение колонии ресурсами»		26		
29-30	Введение в проблемную ситуацию.	Практическая работа	2	1	1
31-32	Анализ потребностей колонистов.	Разработка проектной документации. Практическая работа	2	1	1
33-36	Создание макета инфраструктуры колонии.	Практическая работа	4	2	2
37-40	Сборка устройств по снабжению поселения ресурсами.	Практическая работа	4	2	2
41-44	Сборка устройств по снабжению поселения ресурсами.	Практическая работа	4	2	2
45-48	Методы генерации электроэнергии.	Практическая работа	4	2	2
49-50	Агротехнологии: гидропоника, аэропоника, аквапоника, ситифермы. Автоматизация полива.	Практическая работа	2	1	1
51-52	Создание запасов воды.	Практическая работа	2	1	1
53-54	Способы создания системы дополнительного освещения.	Практическая работа	2	1	1
	Раздел 3. Кейс «Население планеты»		12		

55-56	Введение в проблемную ситуацию.	Практическая работа	2	1	1
57-60	Основные инструменты для 3D-моделирования.	Практическая работа	4	2	2
61-64	Практикум по созданию своих моделей: подготовка к печати, начало печати, продолжение печати.	Постобработка распечаток.	4	2	2
65-66	Ролевая игра «Проектируя будущее».	Ролевая игра	2	1	1
	ИТОГО:		66	21	21

Тема: Введение в содержание курса.

Теория: Введение в содержание курса, погружение в игровую ситуацию о высадке на необитаемую планету, где есть только природные ресурсы. Описание проекта. Проблема: колонизация планеты земного типа. Поиск вариантов решения проблемы. Определение цели проекта. Правила безопасного использования оборудования. Организация рабочего места

Практика: Выполнение практической работы «Составление плана работы над проектом». Знакомиться с проблемной ситуацией, осуществлять поиск решения. Знакомиться с правилами безопасного использования оборудования.

Знакомиться с правилами организации рабочего места. Определять проблему, продукт, этапы реализации проекта. Оценивать ресурсы достижения цели проекта. Планировать проектную деятельность. Отбирать необходимый учебный материал по теме проекта для освоения. Составлять план выполнения проекта.

Раздел 1. Кейс «Место для жизни» (26 часов)

Тема: Введение в проблемную ситуацию.

Теория: Первый этап подготовки проекта «Колонизация».

Изучение предлагаемой проблемы кейса: *«Наконец, мы высадились на планету. Нужно быстро развернуть необходимое для жизнеобеспечения оборудование, к тому же запасы, привезенные с земли не бесконечны. Требуется наладить освещение для работы в темное время суток и обеспечить колонию ресурсами, необходимыми для выживания»*. Моделирование как метод. Использование моделей в процессе проектирования.

Практика: создание макета рельефа/места для создания колонии, отвечающего потребностям людей. Изучение видов рельефа, закономерностей. Топографическая карта и план местности. Выполнение практической работы «Составление карты/плана местности». Знакомиться с предлагаемой проблемой, определять способы решения, планировать. Изучать моделирование как метод исследования. Анализировать виды рельефов, планы, карты. Сравнивать природные условия, понимать их зависимость от рельефа. Выбирать оптимальный рельеф для колонии. Составлять план местности.

Тема: Технологии создания макетов.

Теория: Технологии создания макетов. Материалы для макетирования. Свойства материалов и приемы их обработки. Понятие о несущей способности конструкции. Инструменты, необходимые для работы с материалами. Техника безопасного использования инструментов.

Практика: Выполнение практической работы «Выполнение подготовительных работ для выполнения макета». Знакомиться с видами материалов. Изучать свойства материалов. Сравнивать материалы для макета по их свойствам. Анализировать физические, механические, химические и эксплуатационные свойства материалов. Выбирать материалы для изготовления макета на основе анализа его свойств. Выбирать инструменты. Знать и выполнять правила безопасного использования инструментов. Выполнять подготовительные работы для выполнения макета.

Тема: Материалы для макетирования.

Теория: Особенности обработки. Инструменты. Техника безопасного использования инструментов.

Практика: Практическая работа «Выполнение подготовительных работ для выполнения макета»

Тема: Подготовка выкройки макета.

Теория: Шаблоны для выкройки макета. Приемы работы с пеноплекса. Раскрой слоев макета по шаблонам с использованием канцелярского ножа. Техника безопасного использования канцелярского ножа.

Практика: Выполнение практической работы «Резка слоев макета». Знакомиться с материалом пеноплекс. Изучать приемы его обработки. Выполнять раскрой слоев макета. Знать и выполнять правила безопасной работы макетным ножом

Тема: Технологии обработки слоев макета.

Теория: Технологии обработки слоев макета из пеноплекса. Придание необходимой формы, шлифовка деталей. Приемы работы наждачной бумагой.

Практика: Выполнение практической работы «Шлифовка деталей». Знакомиться с технологиями шлифовки материалов. Изучать и выполнять приемы шлифовки деталей макета наждачной бумагой. Выполнять шлифовку слоев макета для придания нужной формы.

Тема: Технологии обработки слоев макета.

Теория: Технологии обработки слоев макета из пеноплекса. Клей ПВА, его использование. Освоение приемов склеивания деталей. Центровка деталей. Выполнение практической работы «Склейка макета рельефа»

Практика: Сравнивать способы соединения слоев макета. Выбирать оптимальный способ (склеивание). Изучать и выполнять приемы склеивания слоев макета.

Тема: Технологии обработки слоев макета.

Теория: Технологии обработки слоев макета из пеноплекса. Освоение приемов работы с картоном. Резка картона канцелярским ножом, ножницами. Варианты изготовления деревьев; приемы работы с проволокой. Приемы работы с кусачками, техника безопасности.

Практика: Выполнение практической работы «Изготовление объектов из картона». Знакомиться с приемами выполнения макетов из разных материалов. Изучать и выполнять приемы резки и обработки картона. Анализировать варианты изготовления макетов деревьев, других конструкций. Выбирать оптимальные

способы изготовления необходимых деталей макета. Изготавливать объекты из картона; деревья из проволоки.

Тема: Окрашивание макета.

Теория: Выбор цветовой палитры для окрашивания макета. Краски, инструменты для окраски. Правила безопасного использования красок, лака. Приемы окрашивания деталей путем распыления краски (акрила) из баллончика.

Практика: Практическая работа «Покраска макета». Выполнение практической работы «Покраска макета». Знакомиться с приемами окрашивания макета. Изучать и выполнять приемы окрашивания деталей макета разными красками и инструментами. Сравнивать способы окрашивания. Выбирать лучший способ окрашивания деталей с учетом формы, размера и свойств материала и краски. Выполнять окрашивание деталей макета

Тема: Отделка деталей макета местности.

Теория: Отделка деталей макета местности. Уточнение цветовой палитры, детализация объектов ландшафта. Варианты размещения объектов, поиск лучшего с учетом коммуникаций, условий и других требований.

Практика: Выполнение практической работы «Размещение объектов из картона». Знакомиться со способами отделки деталей макета. Анализировать варианты размещения. Обосновывать лучший способ размещения объектов. Сравнивать способы размещения объектов на макете, способы крепления. Выполнять размещение объектов из картона.

Раздел 2. Кейс «Обеспечение колонии ресурсами» (26 часов)

Тема: Введение в проблемную ситуацию.

Теория: Второй этап подготовки проекта «Колонизация». Изучение предлагаемой проблемы кейса: *«Мы летим на планету в ракете, она работает на водороде полученном из воды. Сама ракета и ее компоненты являются ресурсами, которые люди могут использовать для создания условий для проживания: бак с водой, насос для перекачки, реле, плата управления (Arduino Mega или Uno), шланги, задвижки, обратный клапан, светодиодная лента, датчики уровня воды, влажности, температуры воздуха и давления, освещенности, солнечные панели, батарейный отсек на 7,2 вольта, два аккумулятора 18650, контроллер заряда, двух полюсной переключатель, резисторы, светодиоды, кнопки, клемные колодки, провода, диод, сервопривод. В ракете имеется также полезная нагрузка (определяют дети): семена растений (микрорезель), вата для посадки микрорезели, пластик для 3д ручки (строй материалы) так как из него будут изготавливаться опоры элементов, установленных на макете, стержни для клеевого пистолета».*

Практика: Выполнение практической работы «Составление плана по решению кейса». Знакомиться с предлагаемой проблемой, определять способы решения, планировать. Анализировать имеющиеся ресурсы. Выбирать ресурсы, необходимые для решения поставленных задач. Анализировать и определять дефициты ресурсов. Составлять план по решению проблемы.

Тема: Анализ потребностей колонистов.

Теория: Анализ потребностей колонистов. Моделирование: потребности людей и способы их удовлетворения: вода, электричество, тепло, водоотведение, пища, безопасность. Определение возможного применения «привезенных с собой»

деталей ракеты, других материалов, выявление ресурсов и дефицитов. (Корпус ракеты (половинки) становятся домиками, их необходимо расположить на местности). Разработка проектной документации.

Практика: Выполнение практической работы «Разработка плана создания колонии из имеющихся ресурсов». Узнавать о потребностях человека. Изучать потребности людей и способы их удовлетворения. Анализировать ресурсы. Сравнивать возможности решения проблем. Определять лучший способ решения проблемы, составлять план создания колонии из имеющихся ресурсов.

Тема: Создание макета инфраструктуры колонии.

Теория: Создание макета инфраструктуры колонии. Определение типов и видов устройств по снабжению поселения ресурсами. Определение материалов и инструментов. Определение технологий изготовления. (Создать подстанцию: снять с ракеты батарейный отсек, запитать от него шину макетной платы и так же накрыть частью корпуса ракеты).

Практика: Знакомиться с типами и видами устройств по снабжению поселения ресурсами. Сравнивать технологии изготовления моделей по обеспечению колонии ресурсами. Выбирать лучший вариант.

Тема: Сборка устройств по снабжению поселения ресурсами.

Теория: Сборка устройств по снабжению поселения ресурсами. Основы электротехники: понятие «электричество», постоянный ток, переменный ток. Детали для сборки: выключатель, светодиоды, резисторы, проводники, макетная плата, питание от шины на подстанции. Пользование мультиметром, характеристики тока. Способы соединения компонентов без пайки.

Практика: Выполнение практической работы «Сборка временного освещения домика» Знакомиться с основами электротехники. Знать назначение и называть детали для сборки: выключатель, светодиоды, резисторы, проводники, макетная плата, питание от шины на подстанции. Изучать функции деталей для сборки системы временного освещения домика. Пользоваться мультиметром. Выполнять соединение компонентов временного освещения домика без пайки.

Тема: Сборка устройств по снабжению поселения ресурсами.

Теория: Сборка устройств по снабжению поселения ресурсами. Водоснабжение: нормы потребления воды на человека в сутки. Способы создания водопроводных систем. Методы обнаружения подземных источников воды. Способы создания водопроводных систем. Принцип работы водяного насоса. Детали для сборки: кнопка, насос, питание от шины на подстанции, шланги, задвижки. Выполнение практической работы «Изучение принципа работы водяного насоса».

Практика: Выполнение практической работы «Изготовления модели системы водоснабжения». Знакомиться с системой водоснабжения, способами создания водопроводных систем. Изучать принцип работы водяного насоса. Знать назначение и называть детали для сборки: кнопка, насос, питание от шины на подстанции, шланги, задвижки. Изучать функции деталей для сборки насоса. Выполнять модели системы водоснабжения.

Тема: Методы генерации электроэнергии.

Теория: Методы генерации электроэнергии. Сборка схемы для зарядки аккумуляторов от солнечных панелей. Детали: солнечная панель, диод, провода,

контроллер заряда, батарейный отсек (находится в подстанции), макетная плата. Пайка, приемы, инструменты. Приемы безопасной работы паяльником.

Практика: Выполнение практической работы «Сборка схемы для зарядки аккумуляторов от солнечных панелей». Выполнение практической работы «Пайка системы освещения». Знакомиться методами генерации электроэнергии. Изучать схемы сборки для зарядки аккумуляторов от солнечных панелей. Знать назначение и называть детали для сборки: солнечная панель, диод, провода, контроллер заряда, батарейный отсек (находится в подстанции), макетная плата. Выполнять сборку схемы для зарядки аккумуляторов от солнечных панелей. Выполнять пайку системы освещения.

Тема: Агротехнологии: гидропоника, аэропоника, аквапоника, ситифермы.

Теория: Обеспечение пищи колонистов: агротехнологии: гидропоника, аэропоника, аквапоника, ситифермы. Основные принципы выращивания культур. Создание на макете «поля-теплицы»: углубление, вата, семена микрозелени, прозрачный элемент корпуса ракеты. Автоматизация полива микрозелени. Знакомство с *Arduino*. Пайка схемы автоматического полива. Электрификация задвижки. Сборка схемы включения насоса по датчику влажности почвы. Компоненты: *Arduino*, сервопривод, макетная плата, датчик влажности почвы, провода.

Практика: Выполнение практической работы «Создание автоматизированной системы для полива микрозелени» Знакомиться с агротехнологиями. Изучать основные принципы выращивания культур. Сравнивать варианты систем по выращиванию растений в разных условиях. Составлять план по изготовлению модели поля-теплицы. Знакомиться с *Arduino*, схемой сборки включения насоса по датчику влажности почвы. Знать назначение и называть детали для сборки: *Arduino*, сервопривод, макетная плата, датчик влажности почвы, провода. Создавать автоматизированную систему для полива микрозелени.

Тема: Создание запасов воды. Принцип работы водонапорной башни.

Теория: Проблемная ситуация: *«Пуск насоса энергозатратный. Включать насос каждый раз, когда мы хотим полить растения или помыть руки накладно и шумно, надо научиться запасать воду. Вспоминаем про бак с водой из ракеты, сделаем из него водонапорную башню»*. Создание запасов воды. Принцип работы водонапорной башни. Создание конструкции опоры для водонапорной башни с использованием 3D-ручки. Приемы работы, техника безопасности. Автоматизация процесса пополнения запасов воды при помощи датчика уровня воды.

Практика: Практическая работа «Создание водонапорной башни» Знакомиться с проблемной ситуацией. Определять способы решения проблемы. Изучать принцип работы водонапорной башни. Знакомиться с принципом работы 3D-ручки. Знать и выполнять правила безопасного использования 3D-ручки. Создавать автоматизированную систему пополнения запасов воды при помощи датчика уровня воды. Создавать конструкцию с водонапорной башней.

Тема: Способы создания системы дополнительного освещения.

Теория: Способы создания системы дополнительного освещения. Компоненты: *Arduino*, датчик освещения, светодиодная лента, реле. Питание от подстанции. Приемы работы со светодиодами. Пайка схемы, установка на макете.

Практика: Выполнение практической работы «Создание автоматизированной системы для освещения микрозелени». Знакомиться со способами создания системы дополнительного освещения. Изучать приемы работы со светодиодами. Знать назначение и называть детали для сборки: *Arduino*, датчик освещения, светодиодная лента, реле. Выполнять пайку схемы для освещения микрозелени. Знать и выполнять правила безопасного использования паяльника.

Раздел 3. Кейс «Население планеты» (12 часов).

Тема: Введение в проблемную ситуацию.

Теория: Введение в проблемную ситуацию: *«Наконец, наше поселение обеспечено всем, что необходимо для поддержания его функционирования. Хотя всем ли? Кажется, в нем не хватает самого главного – людей, которые будут в нем жить и работать. Ваша задача определить, кто будет жить в вашем поселении и каких правил и устоев придерживаться»*. Анализ того, каким должен быть должен быть общественный строй будущего поселения.

Практика: Выполнение практической работы «Основы общественного устройства. Профессии колонистов». Знакомиться с предлагаемой проблемой, определять способы решения, планировать. Анализировать общественный строй будущего поселения, имеющиеся ресурсы.

Тема: Основные инструменты для 3D-моделирования.

Теория: Создание человечков-колонистов, распределение ролей в обществе, моделирование общественных отношений. Основные инструменты для 3D-моделирования. Особенности работы с программой Blender. Техника безопасности при работе с 3D-принтером.

Практика: Выполнение практической работы «Создание моделей». Знакомиться с настройками принтера, с программой Blender. Называть основные характеристики 3D-принтера. Выполнять настройки принтера. Анализировать этапы подготовки моделей к печати. Выполнять настройки принтера для печати готовых моделей. Составлять алгоритм печати. Выполнять настройки принтера для печати моделей.

Тема: Практикум по созданию своих моделей: подготовка к печати, начало печати, продолжение печати.

Теория: Практикум по созданию своих моделей: подготовка к печати, начало печати, продолжение печати. Постобработка распечаток: механическая и химическая, склеивание, окрашивание

Практика: Выполнение практической работы «Создание моделей». Знакомиться с технологическими операциями по постобработке изделия. Выполнять технологические операции по постобработке проектного изделия. Анализировать полученный результат.

Ролевая игра «Проектируя будущее» (4 часа).

Тема: Испытание жизнеспособности созданного макета колонии.

Практика: Ролевая игра «Проектируя будущее». Введение в проблемную ситуацию: «Подготовка поселения для жителей подошла к концу. Сейчас ваша задача прожить три цикла (занятия) столкнувшись с трудностями нового мира. Каждый цикл вы должны будете решать проблемы увеличения количества колонистов и необходимости утилизации отходов. Помните, что в случае, если Ваше

поселение не справится с проблемами роста, а управление будет не эффективным, вам придется встретиться с новыми трудностями».

Испытание жизнеспособности колонии, предложение возникающих проблемных ситуаций:

- загрязнение воды (изготовить фильтр);
 - рост численности населения (общий коллектор для воды, многоэтажные дома, электрические сети, специализация областей макета);
 - дополнительный пластик для 3д ручек в слоях макета случайным образом (очередной повод выяснить отношения между поселенцами);
 - утилизация или переработка мусора и др.
- Испытание жизнеспособности созданного макета колонии.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№ п/п	Наименование	Количество (на 10 чел.)
1.	Ноутбук с доступом в интернет	10
2.	Мультимедийный проектор	1
3.	Пылесос	1
4.	Пеноплекс 50*50см, 20 мм -	15 листов
5.	Клей ПВА -	10
6.	Защитные перчатки и очки	10
7.	Разделочная доска	10
8.	Канцелярский нож	10
9.	Наждачная бумага	5 листов
10.	Гуашь (много зеленого и коричневого)	В избытке
11.	Кисти	10
12.	Медный кабель (косичка)	10 м
13.	Краска модельная (коричневая)	1 л.
14.	Картон	10 листов
15.	Лекало для домиков	10
16.	Макетная плата -	4 шт
17.	Резистор 220 ом	4
18.	Светодиод 5В	20
19.	Кнопка	4
20.	Батарейный блок 4*1,5В	4
21.	Соединительные провода	В избытке
22.	Коннекторы	8
23.	Отвертка шлиц	5
24.	Мультиметр	2
25.	Arduino	2 набора
26.	Датчик уровня воды	4
27.	Бутылка (водонапорная башня)	4
28.	Насос 5В	4
29.	Шланги + обратный клапан	4
30.	Реле	4
31.	Лекало (схемы для печати конструкций)	4
32.	3D ручка	2
33.	PLA (ABS) пластик	1
34.	Солнечная панель 5В	2
35.	Аккумулятор 18560 x2	1
36.	Контроллер зарядки	1
37.	Стабилизатор напряжения с usb	1
38.	Дисплей	1
39.	Делитель напряжения	1

40.	Земля для рассады (вата)	2 уп
41.	Микрозелень	10 уп.
42.	Датчик влажности почвы	4
43.	Капельница	4
44.	Шпильки	12
45.	Экструдер	1
46.	Шаговые двигатели	2

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: выставка, фото и видео готовых изделий, участие в конкурсах и конференциях, детских экспертных сессиях ДНК.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результаты работы учеников на макете. В общем виде это средство и инструменты, которые разработали или научились использовать ученики для разрешения поставленной проблемы. Если все системы работают, а поставленная задача в ходе занятий выполнена, проект оценивается, как завершённый и успешно выполненный.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Ссылка на подборку материалов

(конспекты, инструкции, дополнительная информация)

<https://yandex.ru/collections/user/ywfjnxfhug6amffrgpph4tddag/proektiruiabudushchee/?share=NjA2YzAyZDE4ZmJjOGYxOTBkNmM1N2U5XzVhOWQ0OGQzY2ZmMzVmNDEyY2MyZjU0MA%3D%3D>

