

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

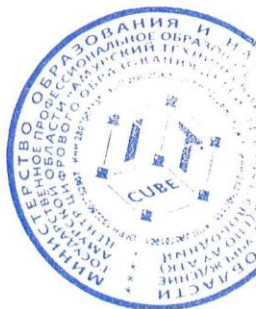
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

«АМУРСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

(ГПОАУ АТК)

ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «ИТ-КУБ»

РАССМОТРЕНО
на методической комиссии
ЦЦОД «ИТ-Куб»
Протокол № 4
от 09.08.2023



УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
ЦЦОД «ИТ-Куб»
№ 24 от 10.08.2023
Е.В. Горева

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Программирование роботов: продвинутый уровень»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации программы: 1 год
Объем программы: 144 часа
Составитель: Сафонов М.С.,
педагог дополнительного образования

г. Свободный
2023 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1 Комплекс основных характеристик образования	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	4
1.3. Учебный план.....	5
1.4. Содержание программы.....	8
1.5. Планируемые результаты.....	13
Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий	15
2.1. Календарный учебный график	15
2.2. Условия реализации программы.....	15
2.3. Форма аттестации	16
2.4. Оценочные материалы	16
2.5. Методические материалы	18
Список литературы	24
Приложение 1 _Перечень нормативных правовых актов и государственных программных документов	25
Приложение 2 _Календарно-тематический план.....	26

Раздел 1 Комплекс основных характеристик образования

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность.

Основанием для проектирования и реализации данной программы служит перечень нормативных правовых актов и государственных программных документов (Приложение 1)

Актуальность. В настоящее время на рынке труда инженерные кадры высокого профессионального уровня являются одними из самых востребованных, поэтому необходимость популяризации профессии инженера очевидна. Быстро растущая потребность создания роботизированных систем, используемых в экстремальных условиях, на производстве и в быту, предполагает, что даже обычные пользователи должны владеть знаниями в области робототехники. Робототехника – это актуальное направление для региона. Город Свободный является центром газохимического кластера. Таким образом, предприятия Амурской области заинтересованы в квалифицированных кадрах, обладающих инженерным мышлением.

В реализации программы используется практико-ориентированной метод обучения для решения проблемных ситуаций повышенного уровня сложности при создании технических проектов. Инновационную направленность программы обеспечивает соединение проектной и соревновательной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий. Программа содержит профориентационную деятельность по профессиям: инженер, программист, проектировщик, конструктор и т.д.

Новизна программы заключается в том, что она обеспечивает интеграцию программ по направлениям: робототехника, 3D-моделирование, 3D печать. В рамках индивидуальной и групповой проектной работы учащиеся знакомятся с передовыми отечественными технологиями, создают технические проекты; отрабатывают навыки публичных выступлений и презентаций.

Программа «Программирование роботов» продвинутого уровня рассчитана на детей 12-17 лет, проявляющих интерес к робототехнике и успешно освоивших программу по робототехнике базового уровня.

Педагогическая целесообразность программы состоит в ориентации на системно-деятельностный подход. Главная цель системно-деятельностного подхода в обучении состоит в том, чтобы пробудить у учащегося интерес к

предмету и процессу обучения, а также развить у него навыки самообразования. Данная программа предполагает использование образовательных конструкторов и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для обучающихся, имеющих склонность к исследовательской и творческой деятельности.

Для зачисления на программу обучающиеся должны выполнить вступительное задание на знание основ механической передачи, трехмерного моделирования, умение программировать в среде EV3, умение собирать и программировать механизмы захвата.

Количество обучающихся в группе – 10-12 человек.

Состав группы: разновозрастной.

Срок реализации программы: 1 год. Объем программы: 144 часа. Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа – 45 минут. Перерыв – 10 минут.

Форма реализации программы – очная.

Уровень программы: продвинутый.

Используются следующие формы организации занятий:

- фронтальная форма – интерактивные лекции
- парная форма работы для организации взаимодействия друг с другом, развития навыков общения и сотрудничества;
- групповая форма применяется для создания проектных работ повышенного уровня сложности;
- индивидуальная форма предполагает консультирование обучающихся с целью устранения индивидуальных дефицитов обучающихся.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие технических способностей обучающихся через моделирование и программирование управляемых электронных устройств на базе ARDUINO, создание робототехнических проектов с использованием 3D моделирования и технологии 3D печати.

Задачи:

обучающая:

- познакомить обучающихся с названиями основных деталей конструктора «ARDUINO»;
- обучить основным приемам, принципам конструирования и программирования;
- сформировать базовые знания по работе в программе Компас 3D, в

программах подготовки заданий для 3D печати, а также принципах управления 3D принтерами

- формировать коммуникативные умения и навык взаимодействия в совместной деятельности;
- формировать и развивать естественно-научное мировоззрение у обучающихся.

развивающие:

- развивать научно-технический и творческий потенциал обучающихся;
- развивать организованность, самостоятельность, внимательность, аккуратность, усидчивость, терпение, взаимопомощь, нацеленность на результат;
- развивать логическое, пространственное, техническое мышление;

воспитательные:

- воспитывать культуру поведения в коллективе, чувство сотрудничества при выполнении совместных заданий (в паре, в группе);
- воспитывать трудолюбие и культуру созидательного труда, ответственность за результат своего труда.

1.3. Учебный план

№	Тема занятия	Кол-во часов	В том числе		Формы контроля
			Теория	Практика	
1.	Вводный инструктаж по технике безопасности. Что такое ARDUINO? История создания ARDUINO	2	2	0	Собеседование анкетирование
2.	Понятие электричества. Электрический ток. Электрическая цепь и ее основные элементы	4	2	2	Опрос, наблюдение.
3.	Принципиальные схемы. Последовательное и параллельное соединение проводников	4	2	2	Практическая работа, наблюдение.
4.	Основные характеристики электрического тока и законы электричества	4	2	2	Практическая работа, наблюдение.
5.	Использование электрических цепей. Основные принципы сборки электрической цепи	3	2	1	Практическая работа, наблюдение.

6.	Микроконтроллер Arduino Nano и комплектующие стартового набора «Arduino»	2	1	1	Практическая работа, наблюдение.
7.	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Arduino. Интерфейс программы Arduino IDE	3	2	1	Наблюдение, практическая работа.
8.	Программирование Arduino. Пользовательские функции. Широтно- импульсная модуляция (ШИМ)	4	2	2	Практическая работа, наблюдение.
9.	Конденсатор. Резистор. Диод. Светодиод. Маячок (мигающий светодиод). Маячок с нарастающей яркостью	4	2	2	Практическая работа, наблюдение.
10.	Потенциометр. Светильник с управлением яркостью	2	1	1	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа
11.	RGB - светодиод	2	1	1	Наблюдения, опрос,
12.	Множество светодиодов. Эксперимент: «Бегущий огонек»	2	1	1	Наблюдения, самостоятельная работа
13.	Фоторезистор. Терменвокс	4	2	2	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа
14.	Проект: «Ночной светильник»	4	1	3	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
15.	Кнопка Пьезодинамик. Кнопочный переключатель	2	1	1	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
16.	Светильник с кнопочным управлением.	2	0	2	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
17.	Проект: «Кнопочные ковбой»	2	0	2	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
18.	Датчик температуры. Термистор. Эксперимент: «Метеостанция»	2	1	1	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка

19.	Серводвигатель. Пантограф.	2	1	1	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
20.	Жидко кристаллический индикатор – ЖКИ (LCD).	2	1	1	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
21.	Транзистор – управляющий элемент схемы. Мотор.	2	1	1	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
22.	Реле. Управление двигателями	4	2	2	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
23.	Управление Arduino через USB. Светильник, управляемый по USB.	4	2	2	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
24.	Робот-сумо (сборка)	6	0	6	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
25.	Робот-сумо (программирование).	6	0	6	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка
26.	Обзор программы Компас 3D	4	2	2	Опрос
27.	Интерфейс программы Компас 3D	4	2	2	Практическая работа
28.	Трёхмерное моделирование объектов в Компас 3D. Базовые способы построения моделей, построение эскиза.	6	2	4	Практическая работа
29.	Создание сборочных моделей в Компас 3D	6	2	4	Практическая работа
30.	Использование библиотек в Компас 3D	4	1	3	Практическая работа
31.	Устройство и принцип действия 3D принтера	4	2	2	Практическая работа
32.	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	30	0	30	Наблюдение, самостоятельная работа

33.	Подготовка презентации проектов	6	2	4	Индивидуальное собеседование
34.	Презентация проектов	2		2	Защита проектов
	ИТОГО	144	45	99	

1.4. Содержание программы

Тема 1. Вводный инструктаж по технике безопасности. Что такое ARDUINO? История создания ARDUINO. (2 ч.)

Теория. Техника безопасности. История ARDUINO.

Формы контроля: собеседование, анкетирование

Тема 2. Понятие электричества. Электрический ток. Электрическая цепь и ее основные элементы. (4 ч.)

Теория. «Роботы ARDUINO: от простейших моделей до программируемых» «Появление роботов ARDUINO в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов»

Формы контроля: наблюдение, опрос.

Тема 3. Принципиальные схемы. Последовательное и параллельное соединение проводников. (4 ч.)

Теория. «Знакомство с конструкторами ARDUINO, Ресурсный набор»

Практика. «Знакомство с конструкторами ARDUINO, Ресурсный набор»

Формы контроля: наблюдение, практическая работа.

Тема 4. Основные характеристики электрического тока и законы электричества. (4 ч.)

Теория. Интерфейс и описание ARDUINO (пиктограммы, функции, индикаторы).

Практика. Характеристики ARDUINO. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения к ARDUINO (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода).

Формы контроля: практическая работа, наблюдение.

Тема 5. Использование электрических цепей. Основные принципы сборки электрической цепи. (3 ч.)

Теория. Описание датчиков, их функции, знакомство с ними.

Практика. Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание). Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание). Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание). Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание). Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание)

Формы контроля: наблюдение, практическая работа.

Тема 6. Микроконтроллер Arduino Nano и комплектующими стартового

набора «Ардуино». (2 ч.)

Теория. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах).

Практика. Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица). Подключение сервомоторов к ARDUINO.

Формы контроля: наблюдение, практическая работа.

Тема 7. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино. Интерфейс программы Arduino IDE. (3 ч.)

Практика. Установка программного обеспечения ARDUINO на персональный компьютер.

Формы контроля: наблюдение, практическая работа.

Тема 8. Программирование Ардуино. Пользовательские функции. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). (2 ч.)

Теория. Общее знакомство с интерфейсом ПО ARDUINO.

Практика. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно ARDUINO. Панель конфигурации. Пульт управления роботом.

Формы контроля: наблюдение, практическая работа.

Тема 9. Конденсатор. Резистор. Диод. Светодиод. Маячок (мигающий светодиод). Маячок с нарастающей яркостью. (4 ч.)

Теория. Какие роботы бывают, их предназначение.

Практика. Сборка, программирование и испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, практическая работа.

Тема 10. Потенциометр. Светильник с управлением яркостью. (2 ч.)

Теория. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям.

Практика. Команда Move. Настройка панели конфигурации команды Move. Повороты робота на произвольные углы. Примеры движения и поворотов робота Castor Bot.

Формы контроля: наблюдение, самостоятельная работа.

Тема 11. RGB - светодиод (2 ч.)

Теория. Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов.

Практика. Настройка панели конфигурации команды Sound. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу. Составление программы и демонстрация движения робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа.

Тема 12. Множество светодиодов. Эксперимент: «Бегущий огонек» (2 ч.)

Теория. Устройство и принцип работы светодиодов.

Практика. Примеры простых команд и программ с светодиодами.
Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа.

Тема 13. Фоторезистор. Терменвокс. (4 ч.)

Теория. Примеры программ для фоторезистора.

Практика. Алгоритм действия фоторезистора.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа.

Тема 14. Проект: «Ночной светильник» (4 ч.)

Теория. Знакомство с проектом.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.
Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа,
выставка.

Тема 15. Кнопка. Пьезодинамик. Кнопочный переключатель. (2 ч.)

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.
Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа,
выставка.

Тема 16. Светильник с кнопочным управлением. (2 ч.)

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.
Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа,
выставка.

Тема 17. Проект: «Кнопочные ковбои» (2 ч.)

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.
Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа,
выставка.

Тема 18. Датчик температуры. Термистор. Эксперимент:
«Метеостанция» (2 ч.)

Теория. Обсуждение проектирования, алгоритм создания.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.
Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа,
выставка.

Тема 19. Серводвигатель. Пантограф. (2 ч.)

Теория. Обсуждение проектирования, алгоритм создания.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.
Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа,

выставка.

Тема 20. Жидко кристаллический индикатор - ЖКИ (LCD). (2 ч.)

Теория. Обсуждение проектирования, алгоритм создания.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.

Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа, выставка.

Тема 21. Транзистор – управляющий элемент схемы. Мотор. (2 ч.)

Теория. Обсуждение проектирования, алгоритм создания.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.

Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа, выставка.

Тема 22. Реле. Управление двигателями. (4 ч.)

Теория. Обсуждение проектирования, алгоритм создания.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.

Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа, выставка.

Тема 23. Управление Ардуино через USB. Светильник, управляемый по USB. (4 ч.)

Теория. Обсуждение проектирования, алгоритм создания.

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.

Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа, выставка.

Тема 24. Робот-сумо (сборка) (6 ч.)

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.

Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа, выставка.

Тема 25. Робот-сумо (программирование). (6 ч.)

Практика. Конструирование робота. Программирование робота.

Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, опрос, самостоятельная работа, выставка.

Тема 26. Обзор программы Компас 3D. (4 ч.)

Теория. Введение в предмет 3D-моделирования и обзор доступных технологий цифрового производства. Программа Компас 3D, ее возможности

и сфера применения.

Практика. Знакомство с программой Компас 3D.

Форма контроля: опрос.

Тема 27. Интерфейс программы Компас 3D. (4 ч.)

Теория. Особенности пользовательского интерфейса Компас 3D: панель свойств (её настройки и редактирование), инструментальная панель, типы создаваемых в среде документов, единицы измерения и системы координат, сохранение и экспорт для печати.

Практика: Знакомство с пользовательским интерфейсом Компас 3D.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 28. Трёхмерное моделирование объектов в Компас 3D. (6 ч.)

Теория: Базовые способы построения моделей, построение эскиза. Создание 3D моделей по чертежам и с помощью моделирования с натуры. Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D проектирования. Способы нахождения и создания рабочих плоскостей, в том числе и вспомогательных. Использование доступных инструментов для работы с 3D моделями (в их числе: сечение, выдавливание, вырезание, резьбовые отверстия и прочее).

Практика: Выполнение заданий по моделированию различных объектов с применением знаний, полученных во время лекционной части обучения. В зависимости от успеваемости учеников может включать в себя как индивидуальные практические работы, так и групповые.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 29. Создание сборочных моделей в Компас 3D. (6 ч.)

Теория: Сборочные модели. Размещение деталей, установка сборочных зависимостей между ними. Взаимодействие деталей, типы сочленений, моделирование простых кинематических схем.

Практика: Применение полученных теоретических знаний для создания более сложных механизмов с помощью средств сборки в Компас 3D.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 30. Использование библиотек в Компас 3D. (4 ч.)

Теория: Использование менеджера-библиотек Компас 3D для работы с графическим отображением деталей, добавления в сборку стандартных деталей и узлов (винтовые соединения, подшипники, шестерни).

Практика: Данный раздел рассчитан на освоение различных библиотек для придания выполняемым проектам реалистичного вида и использования стандартных изделий в сборках для упрощения и ускорения работы.

Форма контроля: Практическая работа.

Тема 31. Устройство и принцип действия 3D принтера. (4 ч.)

Теория. Специфика получения изделий методами FDM печати и стер литографии. Принципы выбора материала и базовых настроек печати

Практика. Освоение приемов настройки принтера для печати для различных материалов и по различным технологиям. Установка температуры, скорости печати и ретракта и других параметров работы 3D принтера.

Форма контроля. Практическая работа.

Тема 32. Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере. (30 ч.)

Практика. Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

Формы контроля: наблюдение, самостоятельная работа.

Тема 33. Подготовка презентации проектов. (6 ч.)

Теория. Структура проекта. Требования к описательной части. Требования к мультимедийной презентации. Требования к устному выступлению.

Практика. Разработка описательной части проекта, мультимедийной презентации, устного выступления.

Форма контроля. Индивидуальное собеседование.

Тема 34. Презентация проектов. (2 ч.)

Практика. Защита проектов

Форма контроля. Защита проектов.

1.5. Планируемые результаты

В результате освоения программы обучающиеся будут знать:

- основные названия деталей конструктора «ARDUINO»;
- электронные и микропроцессорные модули робототехнических систем;
- основы разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- основные программы и приемы работы при проектировании сложных подвижных 3D моделей и подготовки заданий для их печати на 3D принтере;
- требования к инженерному (прикладному) проекту.

В результате освоения программы обучающиеся будут уметь:

- выполнять работы по проектированию 3D сборных конструкций;

- изготавливать отдельные детали и проводить окончательную сборку изделия.
- осуществлять комплекс работ по изготовлению и сборке сложных подвижных 3D конструкций;
- рационально применять метод проектирования 3D изделия, используя принцип редактирования и конвертирования файлов.
- разрабатывать макеты информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей робототехнических систем;
- разрабатывать алгоритмы и составлять программы управления роботом;
- проводить настройку и отладку конструкции робота;
- составлять описательную часть проекта, создавать мультимедийную презентацию к проекту, готовить устное выступление по защите проекта.

Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком в соответствии с нормами, утвержденными Постановлением главного государственного врача Российской Федерации об утверждении санитарных правил С.П.2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 №28

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Второй	11.09.2023	31.05.2024	36	72	144	2 раз в неделю по 2 часа

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы «Программирование роботов» помещение должно соответствовать требованиям санитарных норм и правил, установленных Санитарными правилами (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

Занятия проводятся в ЦЦОД «IT-Куб».

Перечень оборудования, необходимого для проведения занятий:

- двухместные парты и стулья в соответствии с требованиями СанПиН;
- специальные шкафы под компьютеры и оргтехнику;
- наличие компьютерной и мультимедийной техники: ноутбуки, проектор, экран, доска, Wi-Fi;
- тематические наборы конструктора «ARDUINO»;
- фотополимерный принтер Eleco Saturn 8k;
- планшеты Samsung Galaxy 8.

Информационно-методическое обеспечение

- ARDUINO наборы и датчик, комплектации готовых моделей
- Интернет источник: «Амперка» <http://wiki.amperka.ru>

Кадровое обеспечение

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениями таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт).

2.3. Форма аттестации

При реализации программы входная диагностика не предусматривается.

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Текущий и промежуточный контроль		
В течение всего периода обучения	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала, сформированности практических навыков. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Наблюдения, опрос, самостоятельная работа, выставка, практическая работа, индивидуальное собеседование
Итоговый контроль		
По окончании обучения по программе	Определение изменения уровня развития обучающихся, сформированности soft и hardкомпетенций. Определение результатов обучения	Защита проекта

2.4. Оценочные материалы

Критерии оценивания итогового проекта по модулю «Робототехника»

<i>1</i>	<i>Качество готового изделия</i>	<i>18</i>
1.1	Креативность и новизна продукта	0-2
1.2	Робототехническая сложность изделия:	
	Конструкция и механизмы	0-3
	Электроника	0-3
	Программное обеспечение и алгоритмы управления	0-3
1.3	Работоспособность робота	0-3
1.4	Эстетический вид и качество робота	0-2
1.5	Трудоемкость создания продукта	0-2
2	Процедура презентации проекта	8

2.1	Регламент презентации	0-1
2.2	Качество подачи материала и представления изделия	0-2
2.3	Понимание сути задаваемых вопросов и аргументированность ответов	0-2
2.4	Успешная демонстрация работы робота во время защиты в соответствии с заявленными возможностями	0-3

Расчет балла за итоговый контроль

Проектные баллы	Баллы за итоговый контроль
22-26	5
17-21	4
13-16	3
6-12	2
1-5	1
0	0

Критерии оценивания модели

№	Критерии	Баллы		
		0 баллов	1 балл	2 балла
1.	Эффективность решения	Модель не соответствует оригиналу (не соответствует хотя бы 2 признака: конструкция, внешний вид или пропорции).	Модель частично соответствует оригиналу (не соответствует 1 признак: конструкция, внешний вид или пропорции).	Модель полностью соответствует оригиналу: конструкция, внешний вид, пропорции.
2.	Оптимальность решения	Детали модели не продуманы или выбор не обоснован. Улучшение не доработано.	Детали модели продуманы и оправданы. Выбор сооружения обоснован частично (необъективно). Улучшение доработано.	Все детали модели продуманы и оправданы. Выбор сооружения обоснован. Улучшение доработано.
3.	Оригинальность решения	Частота встречаемости выбранного сооружения более 10%.	Частота встречаемости выбранного сооружения от 5% до 10%.	Частота встречаемости выбранного сооружения менее 5%.
4.	Разработанность решения	Соответствие сооружения и модели поверхностное.	Сооружение и модель соответствуют в общем (форма	Сооружение и модель соответствуют как в общих чертах, так и

		Модель не улучшает существующее сооружение.	здания, количество этажей, расположение крупных объектов и т.д.). Модель улучшает существующее сооружение.	в частности (мелких деталях). Модель улучшает существующее сооружение.
5.	Инженерная грамотность	Инженерное решение содержит грубые ошибки с точки зрения устойчивости и прочности конструкции.	Инженерное решение содержит негрубые ошибки с точки зрения устойчивости и прочности конструкции.	Нет ошибок с точки зрения устойчивости и прочности конструкции.

2.5. Методические материалы

На занятиях по робототехнике используются словесный, наглядный и проектный методы:

- словесный метод – с целью сообщения информации, постановки учебной задачи, совместного определения путей ее решения;
- наглядный метод – с целью обеспечения прочного запоминания и применяется, например, при знакомстве с детали линейки конструкторов;
- проектный метод – с целью формирования у воспитанников основ культуры проектной деятельности, овладения навыками разработки, реализации и презентации творческого продукта. Творческим продуктом выступают действующие роботизированные модели того или иного объекта. Критерии оценивания моделей представлены в Приложении 5.

Для предотвращения переутомления детей на занятиях применяются здоровьесберегающие технологии. Особое внимание уделяется двигательному режиму – статические и динамические моменты занятия чередуются. В середине занятия проводится физкультминутка.

Формы совместной деятельности при реализации программы:

- рассказ, показ и объяснение различных аспектов роботостроения;
- проектные работы.

Этапы занятия:

- 1 этап - вводный этап
- 2 этап – проблемная ситуация, этап конструирования модели (сборка)

- 3 этап – этап программирования
- 4 этап – этап испытания модели
- 5 этап – этап рефлексии

2.6. Рабочая программа воспитания

2.6.1. Особенности организуемого в учреждении дополнительного образования детей воспитательного процесса

ЦЦОД "IT-Куб" г. Свободного является инновационной образовательной площадкой, созданной с целью продвижения компетенций в области цифровизации, а также освоения обучающимися актуальных и востребованных знаний, навыков и компетенций в сфере информационно-коммуникационных технологий.

В соответствии с предметной направленностью программ, реализуемых в ЦЦОД "IT-Куб", и приоритетами, заданными Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, основными целевыми ориентирами воспитания являются: формирование интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли; понимание значения техники в жизни российского общества; интереса к личностям конструкторов, организаторов производства; ценностей авторства и участия в техническом творчестве; навыков определения достоверности и этики технических идей; отношения к влиянию технических процессов на природу; ценностей технической безопасности и контроля; отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона; уважения к достижениям в технике своих земляков; воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов; опыта участия в технических проектах и их оценки.

2.6.2. Цель, задачи, планируемые результаты воспитания

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации.

Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение обучающимися норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний) с акцентом на понимание значения науки и техники в жизни российского общества;
- формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение обучающимися соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, образовательной организации, ближайшего социального окружения, применение полученных знаний.

Ожидаемые результаты воспитательной деятельности (на основе целевых ориентиров): обеспечение положительной динамики развития личности обучающегося, воспитание и формирование

— российской гражданской принадлежности (идентичности), сознания единства с народом России и Российским государством в его тысячелетней истории и в современности, в настоящем, прошлом и будущем;

— традиционных духовно-нравственных ценностей народов России с учётом личного мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения, неприятия антигуманных и асоциальных поступков, поведения, противоречащих этим ценностям;

— ориентации на осознанный выбор сферы профессиональных интересов, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей семьи, общества;

— познавательных интересов, представлений о современной научной картине мира, достижениях российской и мировой науки и техники;

— понимания значения науки и техники в жизни российского общества, гуманитарном и социально-экономическом развитии России, обеспечении безопасности народа России и Российского государства;

— опыта социально значимой деятельности в волонтерском движении, экологических, гражданских, патриотических, производственно-технических, научно-исследовательских, акциях, программах.

2.6.3. Содержание воспитательной деятельности и ее формы

Модуль «Учебное занятие»

Воспитательное воздействие в рамках учебного занятия оказывается:

- через содержание материала (информация об открытиях, изобретениях, достижениях в науке; изучение биографий деятелей российской и мировой науки. Обучающиеся не только получают данную информацию от педагога, но и сами осуществляют работу с ней: поиск, сбор, обработку, обмен и т. д.

Практические занятия (конструирование, подготовка к конкурсам, соревнованиям, выставкам) направлены на усвоение и применение обучающимися правил поведения и коммуникации, формирование позитивного и конструктивного отношения к событиям, развитие таких личностных качеств как эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи.

С целью формирования умений в области целеполагания, планирования и рефлексии в программе предусмотрена проектная деятельность, участие в которой также укрепляет внутреннюю дисциплину обучающихся, даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

Итоговые мероприятия (презентация проектов) включены в программу с целью закрепления ситуации успеха, развития рефлексивных и коммуникативных умений, ответственности, эмоциональной сферы детей.

- через применение следующих технологий обучения: образовательные технологии, ориентированные на зону ближайшего развития обучающихся и укрепление их субъектной позиции по отношению к тем или иным учебным ситуациям (технология развивающего обучения, технология системно-деятельностного подхода); технологии сотрудничества и сотворчества способствуют формированию и развитию навыков работы в команде, обмена мнениями, получения поддержки и признания; технологии проектирования, учебно-исследовательской деятельности, которые формируют у обучающихся критическое мышление, креативность, коммуникацию и кооперацию; также с целью реализации программы используются профориентационные пробы, экспериментирование

Модуль «Воспитание в детском объединении»

Воспитательное воздействие в рамках данного модуля осуществляется через выработку с обучающимися норм и правил совместной жизнедеятельности, инициирование и поддержку участия обучающихся в ключевых культурно-образовательных событиях ЦЦОД "IT-Куб", оказание необходимой помощи детям в подготовке, проведении/участии и анализе мероприятий.

Индивидуальная работа с обучающимися включает: изучение особенностей личностного развития обучающихся через наблюдение за

поведением, отношением к выбранному виду деятельности, взаимодействием и коммуникацией с другими обучающимися в специально создаваемых педагогических ситуациях, в беседах по нравственно-этическим темам или событиям, участником которых стал ребенок; поддержка ребенка в решении важных для него жизненных проблем (налаживание взаимоотношений с другими детьми, личный и социальный опыт в конкретных видах и направлениях деятельности, в том числе в рамках программного содержания); коррекция поведения ребенка через индивидуальные беседы с ним, его родителями (законными представителями), с другими членами детского объединения.

Используются следующие методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего/среднего/старшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Модуль «Ключевые культурно-образовательные события»

На уровне ЦЦОД "IT-Куб": организация участия обучающихся в следующих мероприятиях: конкурс «Звезда в Кубе», «Квиз в Кубе», инженерных соревнованиях, волонтерских акциях, в экологической, патриотической, трудовой, профориентационной деятельности

На уровне направления:

выбор и делегирование представителей объединения в состав инициативной группы по подготовке культурно-образовательных событий на уровне учреждения; участие объединения в реализации культурно-образовательных событиях учреждения.

На индивидуальном уровне:

вовлечение, по возможности, каждого ребенка в ключевые дела ЦЦОД "IT-Куб", индивидуальная помощь ребенку (при необходимости) в освоении навыков подготовки, проведения и анализа ключевых дел; наблюдение за поведением ребенка в ситуациях подготовки, проведения и анализа ключевых дел, за его отношениями со сверстниками, старшими и младшими детьми, с педагогами и другими взрослыми; при необходимости коррекция поведения ребенка через частные беседы с ним, через включение его в совместную

работу с другими детьми, которые могли бы стать хорошим примером для ребенка.

Модуль «Взаимодействие с родителями»

Механизмы взаимодействия с родителями:

на групповом уровне – организация родительских собраний, взаимодействия на платформе «Сферум», приглашение на итоговую защиту проекта.

на индивидуальном уровне – индивидуальное консультирование с целью координации воспитательных усилий педагогических работников образовательной организации и родителей.

Модуль «Профессиональное самоопределение» предполагает формирование готовности подростков к осознанному выбору сферы деятельности, актуализация профессионального самоопределения.

2.6.4. Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях ЦЦОД "IT-Куб" в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

С целью оценки результативности реализации программы в части воспитания используются следующие методы:

педагогическое наблюдение, в процессе которого внимание педагогов сосредотачивается на проявлении в деятельности детей и в её результатах определённых в данной программе целевых ориентиров воспитания, а также на проблемах и трудностях достижения воспитательных задач программы;

оценку проектов экспертным сообществом (педагоги, родители, другие обучающиеся, приглашённые внешние эксперты и др.) с точки зрения достижения воспитательных результатов.

2.6.5. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
Модуль «Воспитание на учебном занятии»			
1	5-минутки о достижениях российской робототехнике	2 раза в месяц	Презентации, сообщения
Модуль «Воспитание в детском объединении»			

3	Участие в ключевых делах Куба	постоянно	
Модуль «Ключевые культурно-образовательные события»			
4	Конкурс «Звезда в Кубе»	Октябрь 2023 – май 2024	Цикл
5	Интерактивные лекции «Оружие победы»	Февраль 2024, май 2024	Лекции и фотосессия с коллекцией обмундирования, оружия и предметов военного быта периода 1930-1940 гг.
6	Интеллектуально-развлекательная игра «Квиз в Кубе»	Декабрь 2023, Февраль 2024, Апрель 2024	Игра
7	Инженерные соревнования «Спасти космонавта»	Апрель 2024	Соревнования
Модуль «Взаимодействие с родителями»			
	Родительское собрание	Октябрь 2023	Очное собрание
	Презентация проектов обучающихся, вручение дипломов об обучении	Май 2024	Очная встреча
Модуль «Профессиональное самоопределение»			
	Профориентационная игра	2 раза в месяц	Игра

Список литературы

Для педагога:

«Быстрый старт. Первые шаги по освоению ARDUINO–набор конструктор начинающего изобретателя», учебник для стартового набора «Ардуино», MaxKit.ru

Методические материалы к урокам по ардуино <http://wiki.amperka.ru>

Для обучающихся и родителей:

1. Методические материалы к урокам по Ардуино <http://wiki.amperka.ru>

Перечень нормативных правовых актов и государственных программных документов

1. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
2. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Распоряжение правительства Российской Федерации «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2013 г. N 2036-р;
4. Постановление главного государственного врача Российской Федерации об утверждении санитарных правил С.П.2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 №28;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р)
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
9. Положение о дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программе ЦЦОД «IT-Куб»

Календарно-тематический план

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь	12	14:30	Беседа	2	Вводный инструктаж по технике безопасности. Что такое ARDUINO? История создания ARDUINO	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос
2.		14	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Понятие электричества. Электрический ток. Электрическая цепь и ее основные элементы	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
3.		19	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Понятие электричества. Электрический ток. Электрическая цепь и ее основные элементы	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
4.		21	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Принципиальные схемы. Последовательное и параллельное соединение проводников	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
5.		26	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Принципиальные схемы. Последовательное и параллельное соединение проводников	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
6.		28	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Основные характеристики электрического тока и законы электричества	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
7.	Октябрь	3	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Основные характеристики электрического тока и законы электричества	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
8.		5	14:30	Теоретико-практическое	2	Использование электрических цепей. Основные принципы сборки	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое

				занятие		электрической цепи		задание
9.		10	14:30	Теоретико-практическое занятие	1	Использование электрических цепей. Основные принципы сборки электрической цепи	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
10.		12	14:30	Теоретико-практическое занятие	1	Микроконтроллер Arduino Nano и комплектующие стартового набора «Arduino»	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
11.		17	14:30	Теоретико-практическое занятие	1	Микроконтроллер Arduino Nano и комплектующие стартового набора «Arduino»	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
12.		19	14:30	Теоретико-практическое занятие	1	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Arduino. Интерфейс программы Arduino IDE	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
13.		24	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Arduino. Интерфейс программы Arduino IDE	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
14.		26	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Программирование Arduino. Пользовательские функции. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
15.		31	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Программирование Arduino. Пользовательские функции. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
16.	Ноябрь	2	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Конденсатор. Резистор. Диод. Светодиод. Маячок (мигающий светодиод). Маячок с нарастающей яркостью	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
17.		7	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Конденсатор. Резистор. Диод. Светодиод. Маячок (мигающий светодиод). Маячок с нарастающей яркостью	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание

						яркостью		
18.		9	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Потенциометр. Светильник с управлением яркостью	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
19.		14	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	RGB - светодиод	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
20.		16	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Множество светодиодов. Эксперимент: «Бегущий огонек»	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
21.		21	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Фоторезистор. Терменвокс	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
22.		23	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Фоторезистор. Терменвокс	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
23.		28	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Проект: «Ночной светильник»	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
24.		30	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Проект: «Ночной светильник»	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
25.	Декабрь	5	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Кнопка Пьезодинамик. Кнопочный переключатель	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
26.		7	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Светильник с кнопочным управлением	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
27.		12	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Проект: «Кнопочные ковбои»	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание

28.		14	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Датчик температуры. Термистор. Эксперимент: «Метеостанция»	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
29.		19	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Серводвигатель. Пантограф	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
30.		21	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Жидко кристаллический индикатор – ЖКИ (LCD)	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
31.		26	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Транзистор – управляющий элемент схемы. Мотор	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
32.		28	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Реле. Управление двигателями	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
33.	Январь	9	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Реле. Управление двигателями	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
34.		11	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Управление Arduino через USB. Светильник, управляемый по USB	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
35.		16	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Управление Arduino через USB. Светильник, управляемый по USB	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
36.		18	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Робот-сумо (сборка)	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
37.		23	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Робот-сумо (сборка)	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
38.		25	14:30	Теоретико-практическое	2	Робот-сумо (сборка)	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое

				занятие				задание
39.		30	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Робот-сумо (программирование)	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
40.	Февраль	1	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Робот-сумо (программирование)	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
41.		6	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Робот-сумо (программирование)	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
42.		8	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Обзор программы Компас 3D	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
43.		13	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Обзор программы Компас 3D	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
44.		15	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Интерфейс программы Компас 3D	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
45.		20	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Интерфейс программы Компас 3D	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
46.		22	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Трёхмерное моделирование объектов в Компас 3D. Базовые способы построения моделей, построение эскиза	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
47.		27	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Трёхмерное моделирование объектов в Компас 3D. Базовые способы построения моделей, построение эскиза	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
48.		29	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Трёхмерное моделирование объектов в Компас 3D. Базовые способы построения моделей, построение эскиза	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание

49.	Март	5	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Создание сборочных моделей в Компас 3D	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
50.		7	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Создание сборочных моделей в Компас 3D	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
51.		12	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Создание сборочных моделей в Компас 3D	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
52.		14	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Использование библиотек в Компас 3D	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
53.		19	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Использование библиотек в Компас 3D	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
54.		21	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Устройство и принцип действия 3D принтера	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
55.		26	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Устройство и принцип действия 3D принтера	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
56.		28	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
57.	Апрель	2	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
58.		4	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей,	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание

						напечатанных на 3D принтере		
59.		9	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
60.		11	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
61.		16	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
62.		18	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
63.		23	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
64.		25	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
65.		30	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
66.	Май	7	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей,	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание

						напечатанных на 3D принтере		
67.		14	14:30	Теоретико-практическое занятие	2	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
68.		16	14:30	Теоретико-практическое занятие	3	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
69.		21	14:30	Теоретико-практическое занятие	3	Инженерное конструирование собственных роботов с использованием дополнительных материалов и деталей, напечатанных на 3D принтере	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
70.		23	14:30	Теоретико-практическое занятие	3	Подготовка презентации проектов	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
71.		28	14:30	Теоретико-практическое занятие	3	Подготовка презентации проектов	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Опрос, практическое задание
72.		30	14:30	Проектная работа	2	Презентация проектов	ЦЦОД «ИТ-Куб»	Защита проекта

