




Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»
(АУ «Региональный молодежный центр»)

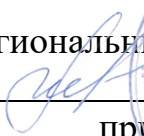
СОГЛАСОВАНО:

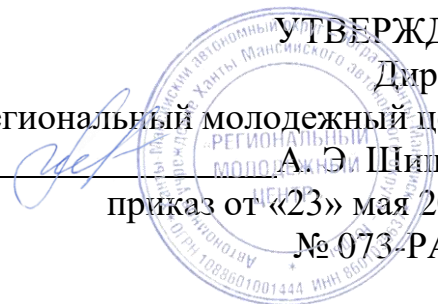
Начальник
обособленного подразделения
АУ «Региональный молодежный
центр», г. Радужный

 А. В. Никитин
«23» мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
АУ «Региональный молодежный центр»

 А. Э. Шишкина
приказ от «23» мая 2022 г.
№ 073-РАД/22



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Умная инженерия»
1 модуль

(базовый уровень)

Возраст детей: 10-17 лет

Срок реализации программы: 72 академических часа

Наполняемость групп: 8 – 10 человек

Тип программы: модифицированная

Автор-составитель:
Панченко Владимир Анатольевич,
педагог дополнительного образования
отдела развития Детского технопарка
«Кванториум», г. Радужный,
АУ «Региональный молодежный центр»

г. Радужный,
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ.....	3
1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Нормативные правовые основы разработки программы.....	3
1.2. Направленность программы.....	3
1.3. Актуальность программы.....	4
1.4. Отличительные особенности программы.....	5
1.5. Новизна.....	5
1.6. Педагогическая целесообразность.....	5
1.7. Адресат программы.....	6
1.8. Срок освоения программы.....	6
1.9. Режим занятий.....	6
1.10. Формы обучения и виды занятий.....	6
1.11. Цели и задачи программы.....	7
2. Планируемые результаты освоения программы.....	8
2.1. Требования к результатам освоения программы.....	8
2.2. Виды и формы контроля.....	11
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	14
1. Учебный план.....	14
2. Содержание учебно-тематического плана.....	15
3. Общее содержание программы.....	17
III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ.....	23
1. Календарный учебный график.....	23
2. Система условий реализации программы.....	23
2.1. Кадровые условия реализации программы.....	23
2.2. Психолого-педагогические условия реализации программы.....	23
2.3. Материально-технические условия реализации программы.....	24
2.4. Учебно-методическое обеспечение программы.....	25
2.5. Список литературы для педагога.....	26
2.6. Список литературы для обучающихся.....	28

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1. Пояснительная записка.

1.1. Нормативные правовые основы разработки программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Умная инженерия» составлена в соответствии с:

- Федеральным Законом «Примерные требования к образовательным программам дополнительного образования детей» Министерства образования и науки РФ от 11 декабря 2006 г. № 06–1844;

- Федерального Закона РФ от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 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 молодёжи»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Положения о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017, №5/20;

- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

1.2. Направленность программы.

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Умная инженерия» имеет научно-техническую направленность, предназначена для развития творческих, конструкторских и прикладных способностей

обучающихся (hard-skills и soft-skills компетенций), формирование у них исследовательского и проектного мышления и направлена на:

- обеспечение самоопределения и условий самореализации личности;
- формирование у обучающихся адекватной современному уровню технологического и социального развития системы знаний и соответствующего уровня восприятия картины мира;
- интеграцию личности в государственную и общемировую культуру;
- формирование человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества;
- воспроизводство и развитие кадрового потенциала общества;
- организацию свободного времени школьников и студентов;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья.

1.3. Актуальность программы.

Актуальность программы заключается в развитии у современных детей, начиная с младшего возраста, углубления межпредметных связей, понимания и творческого интереса к таким общеобразовательным учебным дисциплинам как физика, математика, информационные технологии, их практическому применению, что является необходимым для успешной самореализации в современном мире как востребованных технических специалистов. Данная образовательная программа поможет обучающимся понять принципы работы и возможности современного механического оборудования и электронных компонентов, и приборов, освоить навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, программирования микроконтроллеров, разовьёт навыки творческого технического мышления. Обучающиеся получают практические навыки в конструировании и построении различных устройств и механизмов, что в свою очередь разовьёт интерес к техническим специальностям, рабочим профессиям, научному техническому творчеству и высокотехнологичному предпринимательству.

1.4. Отличительные особенности программы.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что она адаптирована как под запросы современного технологического уровня развития промышленности, так и запросы многих других сфер жизнедеятельности человека и всего общества в целом. Это позволяет обучающимся расширить свой технический кругозор и получить более полное представление о современном уровне развития технологий, что раздвинет горизонты последующей профориентации.

1.5. Новизна.

Новизна данной программы обусловлена применением самых современных образовательно-педагогических технологий и методов, а также их комбинаций, - проблемное, разноуровневое обучение, игровые, проектные и исследовательские методы обучения, индивидуальная и командная работа с активным использованием SMART, STEAM и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), кейс-технологии и т.д. Программа «Умная инженерия» направлена на формирование нестандартного образа мышления обучающихся и способствует развитию умения проводить исследования, анализировать и обобщать информацию, рассуждать, логически мыслить и делать выводы.

В процессе реализации программы осуществляется постоянное гибкое управление процессом обучения за счёт разделения его на отдельные этапы, мотивации деятельности обучающихся на каждом из них и оперативная обратная связь на основе системной диагностики учебных достижений обучающихся.

1.6. Педагогическая целесообразность.

В основе реализации общеразвивающей программы «Умная инженерия» лежат педагогические принципы, которые способствуют всестороннему развитию ребёнка, такие как:

- принцип гуманности основанный на создании в коллективе атмосферы уважения к чести и достоинству личности для достижения которой используются разнообразные формы обучения, воспитания и развития нравственной культуры личности, происходит формирование человеческих

взаимоотношений на основе дружелюбия, взаимопомощи, личной совестливости и порядочности;

- принцип демократизации, основанный на уважении прав и свобод обучающихся, практическом опыте участия в общественной жизни, развитии гражданской инициативы, взаимной ответственности;

- принцип личностно-ориентированного подхода, когда каждому обучающемуся предлагается помощь в успешной реализации личного саморазвития, самоопределении и самореализации в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями ребенка.

1.7. Адресат программы.

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся младшего, среднего и старшего школьного возраста (10-17 лет).

1.8. Срок освоения программы.

Нормативный срок освоения программы – 72 академических часа.

1.9. Режим занятий.

Режим учебных занятий обучающихся регламентируется календарным учебным графиком, расписанием занятий. Единицей измерения учебного времени и основной формой организации образовательной деятельности в Детском технопарке «Кванториум» является учебное занятие. Учебные занятия по направлению «Хайтек» проводятся в течение всего календарного года, включая каникулярное время. Продолжительность учебных занятий составляет 2/2,5 академических часа (1 час 30 минут/2 часа астрономического времени соответственно; с учетом перерывов на отдых). Для всех видов аудиторных учебных занятий академический час устанавливается продолжительностью 40 минут. Периодичность занятий - 2 раза в неделю.

1.10. Формы обучения и виды занятий.

Форма обучения очная, с применением электронного формата обучения и дистанционных образовательных технологий.

Образовательный процесс по программе имеет ярко выраженный развивающий характер и основывается на выявлении природных способностей и

интересов ребенка, включает разнообразные формы и виды проведения занятий.

Формы проведения занятий:

- групповые;
- индивидуальные;
- лекции (изложение информации по предмету);
- ролевые игры (осознанные действия в моделируемой ситуации от имени выбранного персонажа);
- дискуссии (постановка спорных вопросов с целью отработки умения отстаивать и аргументировать свою точку зрения);
- презентации (публичное представление заданной или выбранной темы или предмета);
- игры;
- мозговой штурм (коллективный поиск решения поставленных задач);
- защита проектов (публичное изложение и защита результатов проектной деятельности);

Виды занятий:

- подача нового материала;
- комбинированные - изложение нового материала, закрепление полученных знаний;
- повторение и усвоение пройденного (самостоятельная работа, контрольные срезы, анализ полученных результатов);
- практическая работа (закрепление знаний, умений и навыков с постановкой задачи и самостоятельной работе ребёнка под руководством педагога);
- применение полученных знаний и навыков (прикладная деятельность обучающегося по реализации приобретённых компетенций).

1.11. Цели и задачи программы.

Целью программы ставится дать базовые знания по прикладной механике, электронике, программированию микроконтроллеров, обучить учащихся первичным навыкам схемотехники, развить у обучающихся конструкторско-технологических, логических, коммуникативных способностей и умений, сформировать у детей исследовательскую и творческую активность.

Задачи программы:

обучающие:

- познакомить с основами механики, устройством и назначением основных механических узлов;
- познакомить с устройством, назначением и принципами работы основных электронных компонентов;
- научить составлять простые электрические схемы с применением электронных компонентов;
- познакомить с основами автоматизации;
- научить составлять автоматические и автоматизированные мехатронные системы и реализовывать их с применением программируемых логических контроллеров.

развивающие:

- формирование знаний в области прикладной механики, навыков проектирования механических устройств и узлов;
- формирование практических навыков работы с электронными компонентами и модулями;
- формирование навыков проектирования электрических схем и их графического оформления;
- развитие познавательного интереса к освоению микроэлектроники;
- усиление внутренней мотивации к получению знаний;
- развитие творческого мышления;
- формирование способностей разнопланового анализа информации.

воспитательные:

- формирование умений: работать в команде; вести обсуждение технических идей и предложений; корректно отстаивать своё мнение;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе.

2. Планируемые результаты освоения программы.

2.1. Требования к результатам освоения программы.

Предметные результаты:

В результате освоения учебной программы «Умная инженерия»

обучающиеся приобретают коммуникативные навыки взаимодействия и сотрудничества со взрослыми и сверстниками при решении поставленных задач и в процессе создания новых технических продуктов, происходит формирование и развитие креативного, критического и системного мышления, а также умения планировать, контролировать выполнение и оценку процесса выполнения учебных задач используя различные способы получения информации, овладевают правилами техники безопасности и гигиены труда. В рамках данной общеобразовательной программы учащиеся будут получать

знания:

- основ механики и принципов работы механического оборудования;
- основ электротехники и электроники;
- базовых основ схемотехники;
- принципов работы основных полупроводниковых приборов;
- начальных знаний по беспроводным сетям передачи данных;
- основы базовых знаний работы с ручным инструментом;
- основы современных технологий создания полупроводниковых приборов;
- основ построения автоматизированных систем управления с применением ПЛК;
- основ построения мехатронных систем;
- специализированной технической терминологии.

умения:

- практически применять различные механизмы и узлы;
- проектировать и составлять электронные и электрические схемы;
- программировать микроконтроллеры;
- использовать в практической работе ручной инструмент;
- использовать справочную литературу и прикладное программное обеспечения для выполнения проектов;
- ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных

решений задач в зависимости от конкретных условий;

- определять целесообразность применения технологий (способность выбора технологии для изготовления объектов с минимальными затратами материалов, рабочего времени, себестоимости);
- правильно организовывать рабочее место и время;
- применять безопасные методы работы с оборудованием и ручным инструментом.

навыки:

- работы с электронными измерительными приборами;
- изготовления электронных устройств с применением полупроводниковой элементной базы;
- работы с различными электротехническими устройствами;
- использования оборудования для пайки электронных компонентов;
- создания не менее одной общей конструкции, разработанной в команде.

личностные результаты:

- планировать свои действия с учётом фактора времени;
- работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- критически мыслить;
- творчески решать технические задачи;
- применять теоретические знания по физике, химии, математике, геометрии, информатике для решения задач в реальном мире;
- формирование 4К-компетенций (коммуникация, коллаборация, креативность, критическое (проблемное) мышление);
- формирования современного мышления, умения быстро анализировать обстановку, обобщать информацию и принимать решения.

метапредметные результаты:

- способность обучающегося принимать и сохранять учебную цель и задачи; самостоятельно преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- умение планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной

задачей и условиями её реализации и искать средства её осуществления; умение контролировать и оценивать свои действия, вносить коррективы в их выполнение на основе оценки и учёта характера ошибок, проявлять инициативу и самостоятельность в обучении;

- умение осуществлять информационный поиск, сбор и выделение существенной информации из различных информационных источников;

- умение использовать знаково-символические средства для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебно-познавательных и практических задач;

- способность к осуществлению логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установлению аналогий, отнесению к известным понятиям;

- умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, принимать на себя ответственность за результаты своих действий.

2.2. Виды и формы контроля.

В процессе реализации программы, для более полной её реализации, используются различные виды контроля за освоением обучающимися всех её составляющих.

Первичной оценкой и контролем обучающихся является входная диагностика, которая проводится в виде беседы с ребёнком, желающим обучаться по данной программе, и включает в себя разнообразные вопросы, направленные на оценку мотивации к занятиям, на выявление первичного уровня знаний и умений ребёнка, а также личностных особенностях характера и интересах.

Текущий контроль проводится в течение всего срока реализации программы по окончании изучения каждого раздела программы.

Итоговый контроль проводится в конце обучения по дополнительной общеобразовательной программе и нацелен на проверку уровня практического освоения программы, а также изменения качеств личности каждого обучающегося.

Формой и способами проведения контроля и определения результатов

обучающихся является демонстрация умений и результатов освоения модулей в виде выполнения проверочных контрольных заданий, а также итоговая презентация и защита технических проектов.

Степенью выраженности оцениваемого результата являются высокий, средний либо неудовлетворительный уровень освоения программы. Видом оценочной системы является балльная система, где 100 баллов — это 100% результат степени освоения программы.

0 - 59 баллов (0-59%) – программы не освоена;

60 - 80 баллов (60-80%) – средний уровень освоения программы; 81

- 100 баллов (81-100%) – высокий уровень освоения программы.

Наименование раздела	Параметр оценивания	Критерии оценивания		
		не зачтено	зачтено	
		неудовлетворительно	хорошо	отлично
Прикладная механика.	Реализация кейса «Механическая передача».	Задание выполнено менее чем на 60% с грубыми ошибками и изделие полностью неработоспособно	Задание выполнено частично (60-80%), с незначительными ошибками и изделие частично работоспособно	Задание выполнено в полном (более чем на 80%) соответствии с заданием и изделие полностью работоспособно
Основы микроэлектроники.	Выполнение кейса «Сборка электронной схемы».	Задание выполнено менее чем на 60%. Схема собрана с грубыми ошибками и полностью неработоспособна.	Схема собрана частично (60-80%), с незначительными ошибками и частично работоспособна	Схема собрана в полном (более чем на 80%) соответствии с заданием и полностью работоспособна

Автоматизируемые системы.	Реализация	Задание	Автоматизированная система	Автоматизированная система
ванные системы.	кейса «Сборка автоматизируемой ванной системы».	выполнено менее чем на 60%. Автоматизированная система собрана с грубыми ошибками и полностью неработоспособна.	анная система собрана частично (60-80%), с незначительными ошибками и частично работоспособна	нная система собрана в полном (более чем на 80%) соответствии с заданием и полностью работоспособна
Мехатронные системы.	Выполнение кейса «Сборка мехатронного устройства».	Задание выполнено менее чем на 60%. Устройство собрано с грубыми ошибками и полностью неработоспособно.	Задание выполнено частично (60-80%), с незначительными ошибками и устройство частично работоспособно	Задание выполнено в полном (более чем на 80%) соответствии с заданием и устройство полностью работоспособно
Защита проектов.	Полнота выполнения проектов.	Проект выполнен менее чем на 60% от технического задания либо не выполнен полностью.	Проект выполнен частично (на 60-80%) от технического задания, выполнена презентация проекта.	Проект выполнен полностью (более чем на 80%) в соответствии с техническим заданием, выполнена презентация проекта.

При оценке уровня усвоения программы могут также применяться следующие показатели:

- степень усвоения теоретической и практической составляющих учебного контента;
- степень применения компетенций на практике;
- умение анализировать;
- характер участия в образовательном процессе;
- качество конечных творческих продуктов;
- стабильность практических достижений и т.д.

Критериями оценки личностных достижений являются:

- характер изменения личностных качеств;
- жизненная направленность позиции ребенка;
- степень направленности на творческую деятельность;
- степень адекватности мировосприятия, миропонимания и мировоззрения возрасту;
- степень стабильности и разнообразия творческих достижений и т.д.

Степень воспитательного воздействия оценивается через показатели:

- характер отношений в коллективе;
- характер ориентаций и мотивов каждого ребенка и коллектива в целом;
- культура поведения обучающегося;
- адекватность поведения;
- усвоение обучающимися моральных ценностей и т.д.

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1. Учебный план.

№ п/п	Наименование разделов	Объём часов			Форма аттестации
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
Раздел 1.	Прикладная механика.	13,5	4,5	9	Практическая работа

Раздел 2.	Основы микроэлектроники.	27	9,5	17,5	Практическая работа
Раздел 3.	Автоматизированные системы.	18	6,5	11,5	Практическая работа
Раздел 4.	Мехатронные системы.	11	5	6	Практическая работа
Итоговое занятие.		2,5		2,5	
Всего		72	25,5	46,5	

2. Содержание учебно-тематического плана.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			Теория	Практика
1	2	3	4	5
Раздел 1.	Прикладная механика.	13,5	4,5	9
1	Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ТБ. Средства индивидуальной защиты.	2	1	1
2	Введение в механику. Основные разделы механики. Виды механических соединений.	2,5	1,5	1
3	Общие сведения о механических передачах.	2	1	1
4	Технические измерения. Средства измерений. Погрешности измерений.	2,5	1	1,5
5	Реализация кейса «Механическая передача».	4,5		4,5
Раздел 2.	Основы микроэлектроники.	27	9,5	17,5
1	Микроэлектроника, её значение и применение в современных технологиях.	2	2	

2	Основные электротехнические законы и их физические основы.	2,5	1,5	1
3	Измерительные приборы и устройства. Погрешности измерений.	2		2
4	Основные электронные компоненты и их применение в микроэлектронике.	4,5	2,5	2
5	Полупроводниковые приборы.	4,5	2,5	2
6	Электрохимические и твердотельные реле.	2,5	1	1,5
7	Составление простейших электрических схем.	4,5		4,5
8	Выполнение кейса «Сборка электронной схемы».	4,5		4,5
Раздел 3.	Автоматизированные системы.	18	6,5	11,5
1	Основные принципы построения АСУ.	2	2	
2	Принципы построения автоматических и автоматизированных систем. Электронные и электрохимические компоненты.	2,5	2,5	
3	Микроконтроллеры. Датчики и исполнительные устройства.	2	2	

4	Программирование микроконтроллеров.	7		7
5	Реализация кейса «Сборка автоматизированной системы».	4,5		4,5
Раздел 4.	Мехатронные системы.	11	5	6
1	Мехатроника и мехатронные системы. Основные элементы и узлы мехатронных конструкций.	2	2	
2	Линейные привода, соленоиды.	2,5	1	1,5
3	Двигатели переменного и постоянного тока. Моторы-редукторы.	2	1	1
4	Серводвигатели и шаговые двигатели.	2,5	1	1,5
5	Выполнение кейса «Сборка мехатронного устройства».	2		2
Итоговое занятие. Защита проектов.		2,5		2,5
Итого:		72	25,5	46,5

3. **Общее содержание программы.**

№ п/п	Наименование разделов	Содержание
1	2	3
Раздел 1	Прикладная механика.	Разделы механики. Виды механических соединений. Простейшие рычаги. Общие сведения о механических передачах. Гидравлика и пневматика. Стандартизация. Технические измерения. Погрешности. Начальное техническое конструирование, изучение понятий конструкций и ее основных свойств. Создание механического устройства.

Раздел 2	Основы микроэлектроники.	<p>Электробезопасность. Постоянный и переменный ток. Способы получения, передачи и использования электрической энергии. Электрическое и магнитное поля. Источники тока и напряжения. Электрическая цепь и её параметры. Элементы электрической цепи. Основные законы электротехники. Электротехнические измерения. Классификация, принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств, приборов. Приобретение навыков использования электронных измерительных инструментов. Изучение устройства и назначения основных электронных компонентов и полупроводниковых приборов. Изучение основ схемотехники и расчёта параметров электрических цепей. Практическая работа по созданию простейших электронных устройств.</p>
Раздел 3	Автоматизированные системы.	<p>Автоматизированные и автоматические системы, основные принципы их построения, электронные и электромеханические компоненты. Микроконтроллеры и их программирование. Создание автоматизированной системы начального уровня сложности.</p>
Раздел 4	Мехатронные системы.	<p>Сущность и основные принципы мехатроники. Приводы мехатронных устройств. Методы построения мехатронных устройств. Создание мехатронного устройства начального уровня сложности.</p>

Раздел 1. Прикладная механика – 13,5 часов.

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ТБ. Средства индивидуальной защиты. (2 часа).

Теория (1 час). Техника безопасности и охрана труда при работе с компьютером, электротехническим и электронным оборудованием, правила поведения в

Детском технопарке «Кванториум», антитеррор, пожарная безопасность, ПДД.
Практика (1 час). Моделирование ситуаций последствий нарушений техники безопасности.

Тема 2. (2,5 часа). Введение в механику. Основные разделы механики. Виды механических соединений.

Теория (1,5 часа). Механика как наука и её значение. Кинематика, динамика и статика как основные разделы механики. Простейшие механические соединения, рычажные механизмы, подшипники.

Практика (1 час). Расчёт рычажного механизма.

Тема 3. (2 часа). Общие сведения о механических передачах.

Теория (1 час). Виды и особенности механических передач, - зубчатые, червячные, цепные, винт-гайка, фрикционные.

Практика (1 час). Расчёт зубчатой передачи.

Тема 4. (2,5 часа). Технические измерения. Средства измерений. Погрешности измерений.

Теория (1 час). Методика и инструменты для проведения измерений. Точность измерений. Абсолютная, относительная и приведённая погрешности.

Практика (1,5 час). Измерение линейных величин при помощи средств измерений (линейка, штангенциркуль, лазерная рулетка).

Тема 5. (4,5 часа). Реализация кейса «Механическая передача».

Практика (4,5 часа). Разработка и изготовление передаточного механизма с использованием CAD/CAM программ.

Раздел 2. Основы микроэлектроники – 27 часов.

Тема 1. (2 часа). Микроэлектроника, её значение и применение в современных технологиях.

Теория (2 часа).

Тема 2. (2,5 часа). Основные электротехнические законы и их физические основы.

Теория (1,5 часа). Понятие электрического потенциала. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Магнитная индукция.

Практика (1 час). Расчёт параметров электрических цепей.

Тема 3. (2 часа). Измерительные приборы и устройства. Погрешности измерений.

Практика (2 часа). Измерение значений тока, напряжения, сопротивления. Работа с осциллографом, наблюдение формы сигнала, вычисление частоты и амплитуды сигнала.

Тема 4. (4,5 часа). Основные электронные компоненты и их применение в микроэлектронике.

Теория (2,5 часа). Линейные (пассивные) и нелинейные (активные) электронные компоненты. Постоянные и переменные резисторы и конденсаторы, терморезисторы, фоторезисторы, варикапы, варисторы. Катушки индуктивности, соленоиды, трансформаторы. Полное сопротивление цепи. Частотные фильтры. Колебательный контур.

Практика (2 часа). Расчёт суммарного сопротивления, ёмкости и индуктивности электрических цепей.

Тема 5. (4,5 часа). Полупроводниковые приборы.

Теория (2,5 часа). Применение полупроводников в микроэлектронике. P-N переходы на примере устройства полупроводниковых диодов. Назначение стабилитронов и тиристоров. Биполярные и полевые транзисторы. IGBT – транзисторы. Микросхемы.

Практика (2 часа). Подключение полупроводниковых приборов в программах-симуляторах и с использованием макетных плат.

Тема 6. (2,5 часа). Электромеханические и твердотельные реле.

Теория (1 час). Устройство, классификация, назначение и применение реле. Принцип работы реле. Обозначение на схемах. Реле времени. Тепловые реле. Герконы. Программируемые логические реле.

Практика (1,5 часа). Составление схем подключения различных реле.

Тема 7. (4,5 часа). Составление простейших электрических схем.

Практика (4,5 часа). Практическое составление схем простейших электронных устройств.

Тема 8. (4,5 часа). Выполнение кейса «Сборка электронной схемы».

Практика (4,5 часа). Сборка прикладных схем электронных устройств. Текущий контроль усвоения теоретического материала и практических навыков.

Раздел 3. Автоматизированные системы – 18 часов.

Тема 1. (2 часа). Основные принципы построения АСУ.

Теория (2 часа). Понятие и назначение АСУ ТП. Принципы построения. Обратные связи.

Тема 2. (2,5 часа) Принципы построения автоматических и автоматизированных систем. Электронные и электромеханические компоненты.

Теория (2,5 часа). Построение автоматизированных и автоматических систем. Виды регулировки. Коммутационное оборудование и запорно-регулирующая аппаратура.

Тема 3. Микроконтроллеры. Датчики и исполнительные устройства.

Теория (2 часа). Микропроцессоры и микроконтроллеры, назначение и устройство. Электронные датчики, физические основы их работы. Исполнительные коммутационные устройства.

Тема 4. (7 часов). Программирование микроконтроллеров.

Практика (7 часов). Практическое программирование микроконтроллеров.

Тема 5. (4,5 часа). Реализация кейса «Сборка автоматизированной системы».

Практика (4,5 часа).

Раздел 3. Мехатронные системы – 11 часов.

Тема 1. (2 часов). Мехатроника и мехатронные системы. Основные элементы и узлы мехатронных конструкций.

Теория (2 часа). Назначение мехатроники, этапы развития, перспективы. Принципы построение мехатронных узлов и конструкций.

Тема 2. (2,5 часа). Линейные привода, соленоиды.

Теория (1 час). Устройство, принцип действия и назначение линейных приводов (актуаторов) и соленоидов. Применение в промышленности.

Практика (1,5 часа). Подключение и управление соленоидами при помощи микроконтроллеров.

Тема 3. (2 часа). Двигатели переменного и постоянного тока. Моторы-редукторы.

Теория (1 час). Устройство, назначение и принцип действия электродвигателей переменного и постоянного тока. Управление двигателями. Редукторы для передачи движения.

Практика (1 час). Подключение электродвигателей (5В, 12В), управление с помощью микроконтроллеров.

Тема 4. (2,5 часа). Серводвигатели и шаговые двигатели.

Теория (1 час). Устройство, принцип действия и назначение серводвигателей и шаговых двигателей.

Практика (1,5 часа). Составление схемы управления сервоприводами с помощью микроконтроллеров.

Тема 5. (2 часа). Выполнение кейса «Сборка мехатронного устройства».

Практика (2 часа). Создание действующего мехатронного узла или конструкции.

Итоговое занятие. Защита проектов. – 2,5 часа.

Итоговая презентация технических работ и проектов. Рефлексия.

III.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

1. Календарный учебный график.

Режим работы	
Продолжительность учебного года	Начало учебного года: январь 2022 года Окончание учебного года: декабрь 2022 года
Период реализации программы	Начало освоения программы: сентябрь 2022 года Окончание освоение программы: декабрь 2022 года
Количество учебных недель	16 учебных недель
Продолжительность учебной недели	5 дней (понедельник - пятница)
Сроки проведения каникул	10.06.2022 - 31.08.2022
Промежуточная аттестация обучающихся	31.10.2022 – 03.11.2022
Итоговая аттестация	26.12.2022 – 30.12.2022

2. Система условий реализации программы.

2.1. Кадровые условия реализации программы.

Обучение осуществляется высококвалифицированным педагогом-имеющим практический опыт в области технических знаний и подготовленного к обучению детей по программам дополнительного образования

Для реализации программы требуется один преподаватель, имеющий техническое и педагогическое образование.

2.2. Психолого-педагогические условия реализации программы.

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы «Умная инженерия» должны быть обеспечены следующие психолого-педагогические условия:

- уважение взрослых к человеческому достоинству детей, формирование и поддержка их положительной самооценки, уверенности в собственных возможностях и способностях;

- использование в образовательной деятельности форм и методов работы с детьми, соответствующих их возрастным и индивидуальным особенностям

(недопустимость как искусственного ускорения, так и искусственного замедления развития детей);

- построение образовательной деятельности на основе взаимодействия взрослых с детьми, ориентированного на интересы и возможности каждого ребенка и учитывающего социальную ситуацию его развития;

- поддержка взрослыми положительного, доброжелательного отношения детей друг к другу и взаимодействия детей друг с другом в разных видах деятельности;

- поддержка инициативы и самостоятельности детей в специфических для них видах деятельности;

- возможность выбора детьми материалов, видов активности, участников совместной деятельности и общения;

- защита детей от всех форм физического и психического насилия

- поддержка родителей (законных представителей) в воспитании детей, охране и укреплении их здоровья, вовлечение семей непосредственно в образовательную деятельность.

2.3. Материально-технические условия реализации программы.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебного кабинета
Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий.	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная мебелью на 10 посадочных мест. Оборудование: - компьютер преподавателя с программным обеспечением; - 10 учебных ноутбуков с программным обеспечением; - интерактивная доска с видеопроектором;	628462, Ханты-Мансийский АО – Югра, г. Радужный, аэропорт, учебная аудитория №101

	<ul style="list-style-type: none"> - МФУ; - канцелярские принадлежности; - 3D принтер – 3 шт.; - лазерный станок – 2 шт.; - фрезерно-гравировальный станок – 2 шт.; - фрезерный станок – 1 шт.; - паяльные станции с фильтрами очистки– 4 шт.; - оборудование для работы с электронными компонентами и устройствами (измерительное и вспомогательное оборудование и т.п.); - комплект ручных инструментов (простые электрические ручные и слесарные инструменты); - наборы электронно-механических конструкторов по числу рабочих мет; - расходные электронные компоненты; - комплекты расходных материалов и оснастки необходимых при производстве учебных практических работ; - выход в Интернет. 	
--	--	--

2.4. Учебно-методическое обеспечение программы.

Практическая реализации программы «Умная инженерия» основана на применении современных образовательных технологий, методов и форм обучения позволяющих осуществлять обучение с учётом STEAM-тренда, нацеленного на популяризацию инженерно-технологических профессий в современной молодёжной среде. Это в особенности касается кейс-технологии,

сочетающей в себе постановку проблемных задач, анализ ситуации, обобщение, поиск и выбор их решений. Всё это позволяет развитию у детей навыков анализа и критического (проблемного) мышления, поиска недостающей информации, умения генерировать идеи и выбирать пути решения проблемы, коммуникативных навыков работы в команде и т. д. Сочетание теории и практики позволяет обучающимся лучше усваивать экспертные умения и навыки. Особое внимание уделяется индивидуально-личностному подходу к обучающимся позволяющему в полной мере раскрывать и применять способности ребёнка. Программа выполняет также воспитательную функцию т. к. в процессе её реализации дети развивают свои умственные и моральные качества, в процессе командной работы учатся уважать чужую точку зрения и отстаивать свою, происходит формирование принципов взаимодействия с другими людьми на основе гуманистических ценностей, уважения прав и свобод окружающих людей.

В ходе реализации программы используется учебная, тематическая и справочная, а также методическая и психолого-педагогическая литература, фото и видеоматериалы.

2.5. Список литературы для педагога.

1. Федорова М.А., Степанова Е.П., Андросов С.П. Краткий курс по прикладной механике. Учебное пособие. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2018. – 152с.
2. Мурин А.В., Осипов В.А. прикладная механика. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 326 с.
3. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. – М.: Альпина бизнес букс, 2007. – 400 с.
4. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. 3D моделирование и САПР — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», - М., Астрель, 2009.
5. Герасимов А.Н. Самоучитель Компас-3D V12. – С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2011. – 464 с.
6. Ревич Ю. Занимательная электроника. – С-Пб.: БХВ-Петербург, 2015.

7. Готлиб Б.М., Вакалюк А.А. Введение в специальность «Мехатроника и робототехника». – Екатеринбург: Издательство УрГУПС, 2012. – 132 с.
8. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. - 192 с.
9. Автоматизация, мехатроника, информационные технологии = Automation, Mechatronics, Information Technologies : материалы VII Междунар. науч.-техн. интернет-конф. молодых ученых (Россия, Омск, 16 мая 2017 г.) / Ом. гос.техн. ун-т [и др.] ; [редкол.: В. Г. Хомченко (гл. ред.) и др.]. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2017. – 192 с.

Методическая литература.

1. Апшева А.М. Психологопедагогическое сопровождение дополнительного образования детей. Опыт и практические рекомендации. - М: МД ЭБЦ, 2011. - 180 с.
2. Буйлова Л.Н. Технология разработки и экспертизы дополнительных общеобразовательных программ и рабочих программ курсов внеурочной деятельности: Методическое пособие. – М., 2015.
3. Тимирбаев Д. Ф. Хайтек тулжит. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. –128 с.

Интернет-ресурсы:

1. Русскоязычные журналы по электронным компонентам:
<http://catalog.gaw.ru/index.php?id=1090&page=document>
2. Онлайн журнал "Электрик Инфо": <http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html>
3. Студенческая электронная библиотека «ВЕДА»: www.lib.ua-ru.net
4. Мультимедийный интернет-журнал «Электрон»:
<http://www.sxemotehnika.ru/zhurnal.html>
5. Видеоуроки КОМПАС-3D: <http://kompasvideo.ru/lessons/>
6. Inkscape уроки: <https://www.youtube.com/watch?v=pVwyBiSka64>
7. Информационно-справочный портал радиолюбителя: <https://asc-development.ru/books->

2.6. Список литературы для обучающихся.

1. Эйвинд Нидал Даль. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 288с.
2. Электроника для начинающих: <http://slojno.net/>
3. Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: ЛитРесс, 2013. – 273с.
4. Викентьев И.Л., Каиков И.К. Лестница идей: Основы теории решения изобретательных задач (ТРИЗ) в примерах и задачах. - М., 1992. - 104 с.
5. Информатика. 10-11 класс/ Под ред. Н.В. Макаровой. –СПб: Издательство «Питер», 2000. – 304 с.
6. Аливерти П. Электроника для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель. – М.: Эксмо, Бомбора, 2020. – 368 с.

Интернет-ресурсы:

1. Электроника для начинающих: <http://slojno.net/>
2. Электроника для начинающих. Начальный курс электроники. Основы электроники. Курс лекций по электронике. Учебник.: <http://madelectronics.ru/uchebnik/>
3. Официальный сайт компании Arduino: <http://arduino.ru/>
4. Уроки Ардуино для начинающих.: https://alexgyver.ru/arduino_lessons/
5. Электротехника для чайников.: <https://alexgyver.ru/electrotech/>