

Отдел образования администрации Умётского района
Муниципальное бюджетное
общеобразовательное учреждение «Умётская агроинженерная школа имени
Героя Социалистического Труда П.С. Плешакова»

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению методическим советом МБОУ «Умётская агроинженерная школа» Протокол № 4 от 8 июня 2023	Утверждаю Директор МБОУ «Умётская агроинженерная школа» «УМЁТСКАЯ» А.С.Пархутик Приказ № 263-ах от 26 мая 2023
--	--

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая
программа технической направленности**

«ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

**Уровень - стартовый
Срок реализации- 1 год
Возраст учащихся –12-15 лет**

Составитель:
учитель физики
Павлова Нина Васильевна

Информационная карта программы

1. Учреждение	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»
2. Полное название программы	«Основы мехатроники»
3. Сведения об авторе:	
3.1. Ф.И.О., должность	Павлова Нина Васильевна, учитель физики
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база:	<p>Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ)</p> <p>Концепция развития дополнительного образования детей до 2030г. (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678 – р)</p> <p>Письмо Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015г. №09-3242 «О направлении информации» (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014г. №41 г. Москва Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"</p>
4.2. Область применения	Дополнительное образование
4.3. Направленность	Техническая
4.4. Уровень освоения программы	Ознакомительный (стартовый)
4.5. Вид программы	Модифицированная
4.6. Возраст учащихся по программе	12-15 лет
4.7. Продолжительность обучения	1 год

1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности формирует интерес у школьников к инженерной деятельности, позволяет определиться с выбором будущей профессии.

При этом сама специфика программы предполагает ориентированность школьников не только на технические направления, связанные с управлением роботами, но и ряд других смежных направлений.

Изучение курса обеспечивает формирование у обучающихся универсальных учебных действий и основ культуры исследовательской и проектной деятельности, а также формирование представления об информационной картине мира.

На освоение программы «Основы мехатроники» отводится 1 час в неделю (34 часа).

1.2. Цель и задачи: обеспечить развитие у ребёнка способностей и навыков в области электроники, информатики, механики, мехатроники и робототехники.

Обучающие: ознакомление с тенденциями развития электроники, информатики и механики, а также их практической значимостью в современной жизни людей;

- формирование основных знаний, используемых в технических областях;
- обучение понимать принципы автоматизации, читать принципиальные схемы;
- формирование теоретических знаний в области устройства и эксплуатации робототехнических механизмов и машин;
- обучение программировать микроконтроллеры;
- повышение уровня знаний учащихся по предметам: физика, математика, информатика.

Развивающие: развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- развитие творческого потенциала учащихся, пространственного воображения;
- формирование умения планировать работу и самостоятельно контролировать ее поэтапное выполнение;
- развитие навыков работать в команде;
- раскрытие профессиональных творческих способностей;

Воспитательные: повышать мотивацию учащихся к изобретательству;

- воспитывать у учащихся эффективно распределять обязанности, стремление к получению качественного законченного результата.

1.3 Содержание программы

За год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с комплектом «Основы мехатроники» МТ-SC-1. Комплект «Основы мехатроники» МТ-SC-1 предназначен для изучения структуры, принципов построения из основной элементной базы автоматических линий и мехатронных систем. В комплект входят четыре действующих модели промышленных механизмов с пневматическими и электрическими приводами, а также устройства их ручного и программного управления. Каждый из четырех механизмов может работать как самостоятельно, так и быть встроенным в производственную линию с другими механизмами.

Возможность комбинирования различного количества механизмов для совместной работы позволяет изучать в режиме «от простого к сложному» большое количество технологических операций и алгоритмов управления промышленными объектами.

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение. Техника безопасности. Входная аттестация.	2	1	1	Тест на определение уровня технического мышления
2	Подача и перемещение деталей в приемный лоток	5	1	4	Собеседование
3	Автоматическая рассортировка и перемещение деталей	14	4	10	Собеседование
4	Рассортировка и определение положения детали (дном вверх или дном вниз)	11	2	9	Собеседование
5	Итоговая аттестация. Защита выполненных проектов	2	0	2	Защита проектов
6	Итого	34	8	26	

Содержание учебного плана

Введение. Техника безопасности. Входная аттестация (2ч)

Теория. Правила техники безопасности. Области науки и техники: мехатроника, робототехника, автоматика, электроника, электротехника, точная механика, микропроцессорная и компьютерная техника, кибернетика, программирование, информатика.

Практика. Знакомство с комплектом «Основы мехатроники» МТ-SC-1. Тест на определение уровня технического мышления.

1. Подача заготовок из гравитационного магазина в приемный лоток (5ч)

Теория. Бесконтактные датчики, пневмоцилиндр

Практика. Установить и настроить бесконтактные датчики конечного положения на корпусе пневмоцилиндра.

Настроить скорости движения толкателя

Написать программу управления.

2. Автоматическая рассортировка и перемещение деталей (14ч)

Теория. Информационная платформа. Подача деталей на конвейер вручную. Захват деталей манипулятором. Датчики информационной платформы. Рассортировка деталей, находящихся в питающем лотке в произвольном порядке, по признаку материала, на два специализированных лотка посредством переключника и манипулятора.

Практика. Детали поочередно подаются из магазина на информационную платформу, где определяется тип материала. Переключник транспортирует детали на конвейер, который включается только при наличии детали на его входе на время, достаточное для доставки детали к лотку. Металлические детали поступают на первый лоток, пластиковые на второй.

Написать программу управления (задействовать таймер).

3. Рассортировка и определение положения детали (дном вверх или дном вниз) (11ч)

Теория. Подача деталей из магазина на информационную платформу, где определяется тип материала и положение детали. Металлические детали ориентируются и транспортируются в один приемный лоток. Пластиковые детали транспортируются переключником в другой приемный лоток. При необходимости пластиковые детали ориентируются дном вниз манипулятором и возвращаются на платформу для последующей транспортировки переключником.

Практика. Настроить конечные положения подвижного рычага. Выставить бесконтактные датчики конечного положения на корпусе поворотного пневмодвигателя. Настроить скорости движения рычага. Написать программу управления.

4. Итоговая аттестация (2ч)

Практика. Подготовка и проведение защиты проектов. Подготовка презентации и текста выступления. Подготовка технической части проекта к демонстрации. Защита проекта.

1.4. Планируемые результаты

Личностными результатами обучения курса «Основы мехатроники» являются:

- овладение начальными навыками адаптации в динамично развивающемся современном информационном обществе;
- развитие мотивации учебной деятельности;
- обеспечение ценностной ориентации детей;
- развитие самостоятельности и личной ответственности за результаты своей деятельности;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Метапредметными результатами курса «Основы мехатроники»

- овладение основными общеучебными умениями информационно-логического характера, например, анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения и классификации объектов; обобщение и сравнение данных; установление причинно-следственных связей; построение логических цепочек рассуждений;
- овладение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание – постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить; планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи; прогнозирование результата; контроль полученного результата (обнаружение ошибки) и коррекция плана действий в случае обнаружения ошибки; оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- овладение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации; структурирование информации; выбор наиболее рациональных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности для решения проблем творческого и поискового характера;

- овладение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, схемы; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи;
- овладение начальными навыками исследовательской деятельности, проведения виртуальных экспериментов; овладение способами и методами освоения новых инструментальных средств;
- овладение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме; умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта; умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ; использование коммуникативных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

На предметном уровне в результате освоения курса «Основы мехатроники» обучающиеся **научатся:**

- применять глубокие естественно-научные, математические знания в области анализа, синтеза и проектирования для решения инженерных задач эксплуатации мехатронных и робототехнических устройств и систем, в том числе их систем управления;
- воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории, проектирования, эксплуатации мехатронных и робототехнических устройств и систем;
- применять полученные знания для решения инженерных задач при разработке, эксплуатации современных мехатронных и робототехнических устройств и систем, современных инструментальных и программных средств;
- определять, систематизировать и получать необходимую информацию в области проектирования, исследований и эксплуатации мехатронных и робототехнических модулей, устройств и систем;
- выполнять требования техники безопасности и правила безопасной работы при работе с робототехнической платформой;
- выполнять задания с использованием среды программирования OWEN Logic
- создавать программы для управления робототехническими конструкциями в компьютерной среде
- корректировать программы при необходимости;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и программирования роботов (планировать предстоящие действия, осуществлять самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов – датчиков и других объектов и т. д.).

2. «Комплекс организационно – педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	1 сентября	31 мая	34	34	очный

2.2. Условия реализации программы

Для реализации программы необходимо:

- оборудованный учебный кабинет;
- технические средства обучения: комплект «Основы мехатроники» МТ-SC-1, ноутбук
- компьютерная сеть с выходом в систему Интернет.

2.3. Формы аттестации

В течение учебного года организуются различные формы подведения итогов:

- входная аттестация проводится в форме теста на определение уровня технического мышления.
- по окончанию изучения разделов программы – тематические соревнования роботов;
- подсчет рейтинга каждого обучающегося (за полугодие, за учебный год).
- итоговая аттестация проводится в форме защиты проекта робототехнической системы

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и состязаниях различного уровня, куда направляются наиболее успешные учащиеся.

2.4. Оценочные материалы

Диагностика результатов реализации программы осуществляется с помощью следующих оценочных средств: тестирование, защита проекта.

2.5. Методическое обеспечение

Основной организационной формой обучения в ходе реализации данной образовательной программы является индивидуально-групповая. Эта форма обеспечивает организационную чёткость и непрерывность процесса обучения. Знание педагогом индивидуальных особенностей учащихся позволяет эффективно использовать стимулирующее влияние коллектива на учебную деятельность каждого обучающегося.

Применяемые методы и технологии обучения: метод проектов, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология развивающего обучения, здоровьесберегающая технология.

Алгоритм учебного занятия: Занятие начинается с организационного этапа. Повторение и закрепление пройденного материала. Постановка проблемной ситуации. Выявление проблемы и поиск её решения. Формулирование идей и их оформление в виде проектов. Создание заданной модели роботизированного устройства и его программирование. На различных этапах занятия используются разные формы организации деятельности обучающихся.

2.6. Список литературы

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. «Наука», 2011.
2. Перфильева Л. П. и др. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности. – М.: Издательский центр «Взгляд», 2011.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
4. Юревич Е. И., Игнатова Е. И. Основные принципы мехатроники // Мехатроника, Автоматизация, Управление. – № 3. – 2006.

Календарный учебный график

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Беседа	2	Вводное занятие. Техника безопасности	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	тест
2	Лабораторная работа	1	Подача заготовок из гравитационного магазина в приемный лоток.	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
3	Лабораторная работа	1	Перемещение деталей по ленте конвейера до их поступления в приемный лоток.	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
4-5	Лабораторная работа	2	Автоматическое перемещение деталей из подающего лотка в приемный лоток.	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
6	Лабораторная работа	1	Перемещение деталей из магазина в приемный лоток	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
7-9	Лабораторная работа	3	Автоматическая рассортировка деталей по признаку металл / пластик	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
10-13	Лабораторная работа	4	Автоматическое перемещение деталей из гравитационного магазина в приемный лоток	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
14	Лабораторная работа	1	Посредством пневматического манипулятора автоматическое перемещение	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
15-16	Лабораторная работа	2	Рассортировка деталей по признаку материала, находящихся в питающем лотке	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
17	Лабораторная работа	1	Автоматическое перемещение деталей из магазина в приемный лоток конвейера.	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
18-20	Лабораторная работа	3	Автоматическая рассортировка подаваемых из	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.

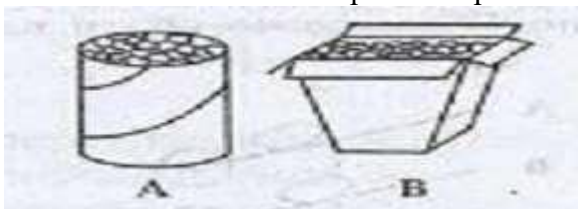
			гравитационного магазина деталей по признаку металл / пластик в два специализированных приемных лотка.		
21	Лабораторная работа	1	Детали, произвольным образом (дном вверх или дном вниз) расположенные в подающем лотке, должны быть перемещены в приемный лоток дном вниз.	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
22-24	Лабораторная работа	3	Рассортировка по признаку материала на два приемных лотка	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
25-31	Лабораторная работа	7	Стаканы, произвольным образом, должны быть перемещены в приемный лоток	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания.
32-34	Итоговая аттестация	2	Защита выполненных проектов	МБОУ «Умётская агроинженерная школа»	Защита творческих работ, самоанализ, рейтинг обучающихся
	Итого	34			

Входная аттестация

Тест на определение уровня технического мышления

Правильные ответы выделены курсивом и подчеркнуты.

1. В каком пакете мороженое растает быстрее?



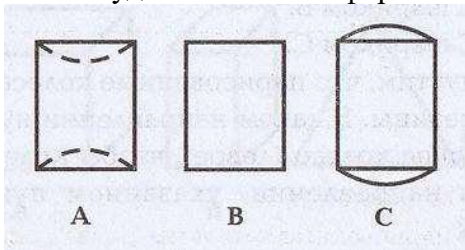
1. В пакете А.

2. В пакете В.

3. Одинаково.

Подчеркните правильный ответ.

2. Как будет изменяться форма запаянной тонкостенной жестяной банки, если ее нагреть?



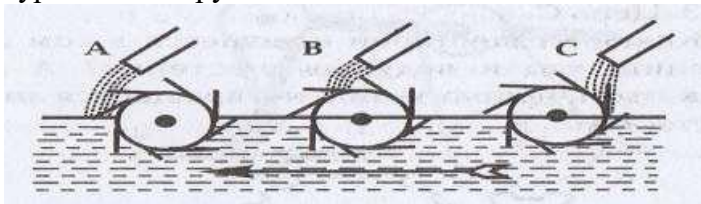
1. Как показано на рисунке А.

2. Как показано на рисунке В.

3. Как показано на рисунке С.

Подчеркните правильный ответ.

3. В речке, где вода течет в направлении, указанном стрелкой, установлены три турбины. Из труб над ними падает вода. Какая из турбин будет вращаться быстрее?



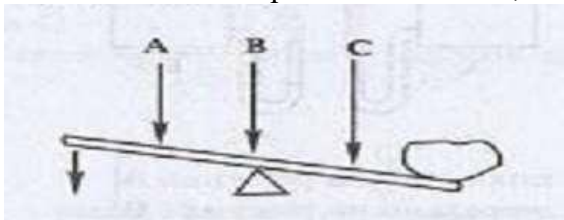
1. Турбина А.

2. Турбина В.

3. Турбина С.

Подчеркните правильный ответ.

4. В каком месте переломится палка, если резко нажать на ее конец слева?



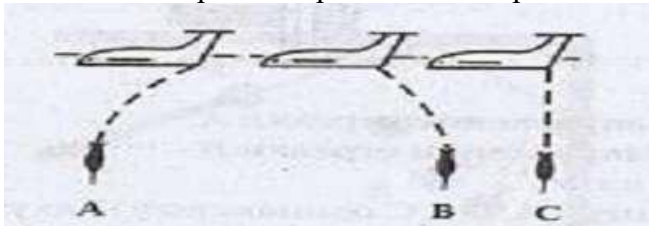
1. В месте А.

2. В месте В.

3. В месте С.

Подчеркните правильный ответ.

5. На какой картинке правильно изображено падение бомбы из самолета?



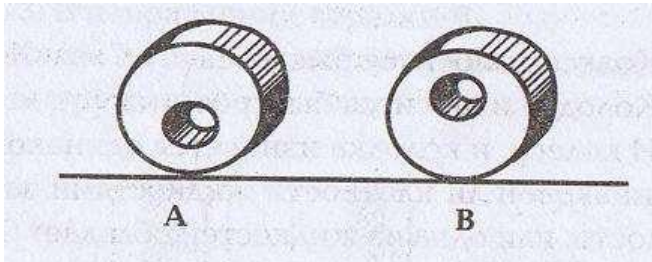
1. На картинке А.

2. На картинке В.

3. На картинке С.

Подчеркните правильный ответ.

6. В каком положении остановится диск после свободного движения по указанной линии?



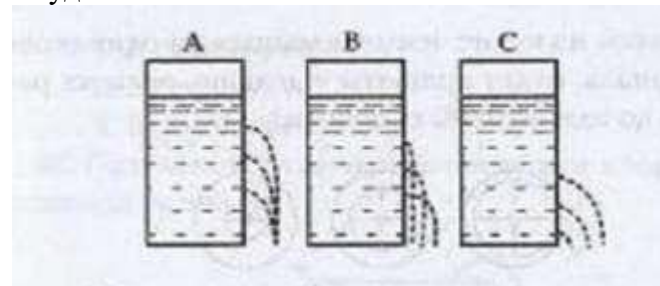
1. В каком угодно.

2. В положении А.

3. В положении В.

Подчеркните правильный

7. На каком из рисунков правильно изображены струи воды, выливающиеся из отверстий сосудов?



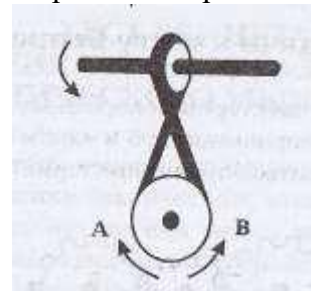
1. Рисунок А.

2. Рисунок В.

3. Рисунок С.

Подчеркните правильный ответ.

8. Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то, в каком направлении вращается нижнее колесо?



1. В направлении А.

2. В обоих направлениях.

3. В направлении В.

Подчеркните правильный ответ.

Критерии оценки: Каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл.

Уровень освоения материала программы обучения

	Низкий	Средний	Высокий
Кол-во правильных ответов	0-3	4-6	7-8

Итоговая аттестация

- Разработка собственного проекта робототехнической системы,
- Защита подготовленного проекта.

Содержание задания:

1. Выбор сферы применения робототехнической системы.
2. Сбор информации на выбранную тему с последующей аналитикой материала.
3. Проектирование робототехнической системы.
4. Реализация проекта:
 - 4.1. Составление принципиальной схемы изделия (проекта),
 - 4.2. Подбор компонентов для разработки прототипа изделия (проекта),
 - 4.3. Составление пневматической, электрической схем изделия (проекта),
 - 4.4. Подбор компонентов для разработки готового изделия (проекта),
 - 4.5. Составление технической документации для изделия (проекта),
 - 4.6. Презентация проекта.

Критерии оценки: разрабатываемый проект оценивается по следующему перечню критериев:

- Актуальность.
- Новизна идеи.
- Промышленная применимость.
- Аккуратность и полнота исполнения.
- Качество защиты проекта.

Каждый критерий оценивается от 0 до 5 баллов.

Уровень	Результативность (баллы)	Результативность (%)
Высокий	20-25	71% - 100%
Средний	14-19	50% - 70%
Низкий	0-13	0% - 49%