

**Муниципальное общеобразовательное учреждение –
средняя общеобразовательная школа с. Павловка
Марксовского района Саратовской области**

Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

СОГЛАСОВАНО:

на заседании педагогического совета

«27» 08 2025 г.

Протокол заседания № 1

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МОУ-СОШ с.Павловка

 /Е.В.Обручева/

Приказ № 241 от 01.09 2025 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы механики и робототехники»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Елизарова Светлана Николаевна

с. Павловка
2025 год

I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Пояснительная записка.

Направленность программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы механики и робототехники» имеет техническую направленность.

Актуальность программы.

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа «Основы механики и робототехники» удовлетворяет творческие, познавательные потребности обучающихся и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности обучающихся.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

Отличительная особенность: реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой «LEGO» для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstormseva3, LegoWedo как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы механики и робототехники» разработана согласно Положению о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МОУ-СОШ с. Павловка, Марковского района, Саратовской области. Приказ № 226 от 01.09.2023 г.

Адресат программ.

Возраст обучающихся: 11-14 лет.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

Возрастные особенности обучающихся. В подростковом возрасте значительно расширяется объем деятельности ребенка, качественно изменяется ее характер. Происходит существенное развитие ребенка в интеллектуальной сфере, связанное с изменениями в структуре психических познавательных процессов. Развитие интеллекта в подростковом возрасте имеет две стороны - количественную и качественную. Данные количественные изменения проявляются в том, что подросток решает интеллектуальные задачи значительно быстрее и эффективнее, чем ребенок младшего школьного возраста. Качественные же изменения, прежде всего, характеризуют сдвиги в структуре мыслительных процессов: важно не то, какие задачи решает человек, а каким образом он это делает.

Срок освоения программы: 1 год. Общее количество часов- 72 часа.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель программы: формировать исследовательские, инженерные и проектные компетенции через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

Задачи программы.

Обучающие:

- познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.

Развивающие:

- развивать творческие способности и логическое мышление;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать пространственное воображение обучающихся;
- развивать природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

Воспитательные:

- воспитывать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- воспитывать навыки работы в группе.

1.3. Содержание программы.
Учебный план программы.

№	Название раздела, темы.	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Введение в предмет.	2	2	-	Входящее тестирование.
2.	«Простые механизмы. Теоретическая механика».	2	1	1	Сборка модели по инструкции.
3.	«Силы и движение. Прикладная механика».	4	1	3	Сборка модели по инструкции.
4.	«Средства измерения. Прикладная математика».	4	-	4	Сборка модели по инструкции.
5.	«Энергия. Использование сил природы».	6	-	6	Сборка модели по инструкции.
6.	«Машины с электроприводом».	6	-	6	Сборка модели по инструкции.
7.	«Пневматика».	2	-	2	Сборка модели по инструкции.
8.	«Индивидуальная работа над проектами».	4		4	Совместная творческая работа.
9.	Итоговое занятие «Основы механики».	2	-	2	Тестирование.
10.	Введение в робототехнику.	4	-	4	Тестирование.
11.	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3.	6	2	4	Тестирование.
12.	Датчики	8	2	6	Тестирование.

	LEGOMINDSTORMSE V3 EDU и их параметры.				
13.	Основы программирования и компьютерной логики.	6	-	6	Сборка модели по инструкции.
14.	Практикум по сборке роботизированных систем.	6	-	6	Сборка модели по инструкции.
15.	Творческие проектные работы и соревнования.	2	-	2	Сборка модели по инструкции.
16.	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов.	2	-	2	Сборка модели по инструкции.
17.	«Индивидуальная работа над проектами».	5	-	5	Сборка модели по инструкции.
18.	Итоговое занятие .	1	-	1	Сборка модели по инструкции.
	Итого:	72	8	64	

Содержание учебного плана.

1.Тема: Вводное занятие. «Введение в предмет».

Теория: Правила по технике безопасности и охране труда при работе за компьютером.

Введение в предмет. Презентация программы.

Предназначение моделей. Рычаги, шестерни, блоки, колеса и оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

2. Тема: «Простые механизмы и их применение».

Теория: понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение.

Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага.

Основные определения. Правило равновесия рычага.

Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение сложных моделей по теме «Блоки».

Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.

Практика: сборка модели по инструкции.

3. Тема: «Силы и движение. Прикладная механика».

Теория: использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «Удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги.

Практика: самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

4. Тема: «Средства измерения. Прикладная математика».

Практика: конструирование модели «Измерительная тележка»

Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

Конструирование модели «Почтовые весы». Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели – «Почтовые весы». Использование механизмов - рычаги, шестерни.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

Конструирование модели «Таймер». Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели – «Таймер». Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

5. Тема: «Энергия. Использование сил природы».

Практика: сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Сборка моделей «Ветряная мельница», «Буер», «Гидротурбина», «Солнечный автомобиль». Самостоятельная творческая работа.

Инерция. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Использование энергии. Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности. Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости. Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой. Сборка моделей

«Инерционная машина», «Судовая лебёдка». Самостоятельная творческая работа.

6. Тема: «Машины с электроприводом».

Практика: конструирование модели «Тягач». Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни). Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

Конструирование модели «Гоночный автомобиль». Повторение тем: «Зубчатые колеса», «Рычаги», «Колеса», «Энергия», «Трение», «Измерение расстояния».

Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль».

Конструирование модели «Скороход». Повторение тем: «Зубчатые колеса», «Рычаги», «Связи», «Храповой механизм». Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход».

Конструирование модели «Робопёс». Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение. Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопёс».

7.Тема: «Пневматика».

Практика: давление. Насосы. Монометр. Компрессор. Сборка моделей «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

8.Тема: «Индивидуальная работа над проектами».

Практика: темы для индивидуальных проектов:

- «Катапульта»;
- «Ручная тележка»;
- «Лебёдка»;
- «Карусель»;
- «Наблюдательная вышка»;
- «Мост»;
- «Ралли по холмам»;
- «Волшебный замок»;
- «Подъемник»;
- «Почтовая штемпельная машина»;
- «Ручной миксер»;
- «Летучая мышь».

9. Тема: «Итоговое занятие «Основы механики»».

Практика: выставка. Презентация конструкторских работ. Подведение итогов работы по «Основам механики».

10.Тема: «Введение в робототехнику».

Практика: роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором «LEGO». Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека. Знать правила работы с конструктором.

11.Тема: «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3».

Теория: правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение. Способность обучающихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии.

Практика: включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

12.Тема: «Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры».

Теория: датчик касания. Устройство датчика. Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Практика: обобщение и систематизация основных понятий по теме.

13.Тема: «Основы программирования и компьютерной логики».

Практика: среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. Использование нижнего датчика

освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.

14.Тема: «Практикум по сборке роботизированных систем».

Практика: измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

15.Тема: «Творческие проектные работы и соревнования».

Практика: работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг».

16.Тема: «Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов» .

Практика: конструирование собственной модели робота. Разработка собственных моделей в группах. Решение задач (инд. и групп). Программирование и испытание собственной модели робота.

17.Тема: «Индивидуальная работа над проектами».

Практика: презентации и защита проекта «Мой уникальный робот».

18.Итоговое занятие».

Практика: выставка. Презентация конструкторских работ. Подведение итогов работы по программе «Основы механики и робототехники» за весь период обучения.

1.4. Планируемые результаты.

1.Предметные результаты:

- знают правила по технике безопасности и охране труда при работе за компьютером;
- знают конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- умеют самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- умеют создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

2.Метапредметные результаты:

- развиты творческие способности и логическое мышление;
- сформирована мелкая моторика, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- сформировано пространственное воображение обучающихся;
- сформированы природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

3.Личностные результаты:

- приобрели стремление к получению качественного законченного результата;
- сформированы навыки работы в группе.

1.5. Формы аттестации и их периодичность.

В процессе реализации программы используются различные виды контроля:

- *входной* – в начале обучения (беседа, анкетирование, тест), который определяет уровень знания обучающихся;
- *промежуточный* – окончание работы над отдельными разделами программы;
- *итоговый* – в конце учебного года, определяет уровень усвоения программы, навыки, полученные обучающимися (викторина, выставки).

Формы подведения итогов:

- педагогическое наблюдение и педагогический анализ результатов активности обучающихся на занятиях;
- участие детей в выставках, и в проектных конкурсах различного уровня;
- тестирование, наблюдение, опрос, оценка товарищей, самооценка, анкетирование.

II. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Условия реализации программы.

2.1. Методическое обеспечение:

- набор нормативно-правовых документов;
- наличие утвержденной программы;
- календарно-тематический план;

- необходимая методическая литература;
- учебный и дидактический материал;
- методические разработки;
- раздаточный материал;
- наглядные пособия.

В процессе реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- ***Технология развивающего обучения*** (развитие целостной совокупности качеств личности). Данная технология применяется на занятиях во всех разделах программы для развития творческих способностей обучающихся.
- ***Игровые технологии*** (развитие интеллектуальных, эмоциональных, моторных (двигательных) и других способностей). Данная технология применяется на занятиях во всех разделах программы.
- ***Групповые технологии*** (организация совместных действий, коммуникация, взаимопомощь). Данная технология применяется на занятиях во всех разделах программы в процессе работы.
- ***Информационно-коммуникационные технологии*** (активизация познавательного интереса обучающихся).
- ***Традиционная технология обучения*** предполагает ведущую роль педагога, его объяснение и совместное с педагогом выполнение предложенных заданий. Данная технология применяется на занятиях во всех разделах программы.
- ***Технология диалогового обучения*** (способствует установлению на занятиях эмоционально-чувственного взаимодействия педагога и детей; создает раскрепощенную обстановку на занятиях. Данная технология применяется на занятиях во всех разделах программы.
- ***Здоровьесберегающие технологии*** (здоровьесберегающий подход прослеживается на всех этапах занятия, поскольку предусматривает четкое чередование видов деятельности, создаются условия рационального сочетания труда и отдыха обучающихся). Продолжительность занятия соответствует физиологической обоснованной норме – 40 минут. Данная технология применяется на всех занятиях, во всех разделах программы.

В процессе обучения используются следующие приемы и методы обучения:

- ***объяснительно-иллюстративный*** (комментирование приёмов работы с пластиком, при объяснении нового материала демонстрация готовых работ обучающихся);

- **репродуктивный** (способствует закреплению полученных знаний путем упражнений, формирование и отработка навыков и умений, работа по образцам);
- **стимулирования и мотивации;**
- **словесные** (при устном изложении, в котором раскрываю новые понятия, термины);
- **творческий метод** (творческие задания, 3D эскизы).

Программа предусматривает следующие формы учебной деятельности обучающихся:

- **фронтальная (коллективная)** (подача учебного материала всей группе обучающихся, используется на общих занятиях при объяснении новой темы, техники и приемов работы);
- **индивидуальная** (самостоятельная работа обучающихся при выполнении творческой работы);
- **групповая** (используется на практических занятиях при самостоятельной работе обучающихся).

Виды занятий:

Наблюдение .	Внешние признаки, свойства объектов познания, получаемые без вмешательства в них
Эксперимент .	Существенные, ведущие свойства, закономерности объектов природы, получаемые непосредственно путем вмешательства, воздействия на них.
Работа с книгой.	Систематизированная информация, изложенная в учебной, научной и научно-популярной литературе.
Систематизация знаний.	Существенные связи и отношения между отдельными элементами системы научных знаний.
Решение познавательных задач (проблем).	Комплексная разнообразная информация познавательного характера .
Построение графиков .	Закономерные связи между явлениями (свойствами, процессами, характеристиками).

2.2. Материально-техническое обеспечение:

- светлое помещение с достаточным количеством столов и стульев;
- искусственное освещение;
- шкаф для хранения методической литературы, дидактического и раздаточного материала;
- стенды для образцов изделий и готовых роботов;
- необходимый материал для изготовления и оформления роботов;
- необходимый набор инструментов для изготовления и оформления роботов.

2.3. Оценочные материалы:

- предварительный тест определение уровней знаний через устный опрос, по основным вопросам программы;
- периодический контроль знаний, умений по разделам курса (устный опрос, самостоятельная работа);
- итоговая проверка знаний и умений, приобретенных обучающимися в течение учебного года (выставки, участие в конкурсах различного уровня).

Тест для входящей диагностики.

1. Мехатроника – это совокупность пяти дисциплин:

а) физики; б) механики; в) математики; г) экономики; д) теории управления; е) электроники; ж) сопромата; з) информатики; и) методологии проектирования

2. Подсистема, которая осуществляет преобразование материалов или вещества в требуемое изделие называется:

а) энергетической; б) технологической; в) электрической; г) механической; д) информационной.

3. Подсистема, которая производит и преобразует энергию к виду, требуемому технологической подсистемой называется:

а) информационной; б) механической; в) энергетической; г) электрической.

4. Подсистема, которая реализует функции управления и планирования называется:

а) энергетической; б) технологической; в) информационной; г) электрической.

5. Промышленный робот – это:

а) робот, управляющая программа которого может автоматически меняться в процессе работы в зависимости от функционирования робота и (или) контролируемых параметров рабочей среды; б) робот для выполнения одной операции одного вида; в) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности; г)

робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

6. Роботизированный технологический комплекс – это:

а) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности; б) совокупность одного или нескольких ПР, другого технологического оборудования и оснастки для выполнения единого технологического процесса; в) робот для выполнения различных операций одного вида; г) ПР для выполнения технологических переходов, операций, процессов, оснащенный рабочим или измерительным инструментом.

7. Интеллектуальный робот – это:

а) робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды; б) усилитель с обратной связью, в котором причина, приводящая систему в действие, зависит от разности выходного и входного сигнала; в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс; г) робот для выполнения одной операции одного вида.

8. Робототехническая система – это:

а) робот на неподвижном основании, выполняющий операции по переносу объектов манипулирования; б) робот, имитирующий и расширяющий возможности органов чувств человека; в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс; г) робот, который не изменяет свое поведение при изменении среды.

9. Что из перечисленного не является степенями подвижности манипулятора? Найдите правильный ответ:

а) координатные; б) переносные; в) ориентирующие; г) объемные.

10. По виду управления захватные устройства делятся на четыре группы: неуправляемые; командные; жесткопрограммируемые. Укажите четвертый вид:

а) ограниченные; б) широкого профиля; в) адаптивные; г) специализированные.

11. Погрешность обработки траектории – это:

а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП; б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП; в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП; г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

12. Погрешность позиционирования – это:

а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП; б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП; в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП; г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

13. Аналоговым датчиком угловой скорости для обратной связи в приводе служит:

а) генератор; б) тахометр; в) тахогенератор; г) вольтметр.

14. Силомоментные системы очувствления – это:

а) сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием; б) сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием; в) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат; г) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

15. По уровню проектирование мехатронной системы разделяют на два вида:

а) функциональное; б) конструкторское; в) геометрическое; г) планировочное.

16. Конструкторское проектирование мехатронной системы делится на два вида:

а) предварительное; б) геометрическое; в) компоновочное; г) функциональное.

17. Скольким уровням должна удовлетворять каждая мехатронная система?:

а) двум; б) трем; в) четырем; г) пяти.

18. Описание существования технической системы в пространстве приводит к понятию:

а) пространственной системы; б) жизненного цикла; в) внешней среды; г) автономной системы.

19. Модуль-мерой является:

а) конструктивный модуль; б) физический модуль; в) проектный модуль; г) функциональный модуль.

20. Как называется мехатронная система образованная однородными элементами:

а) однородной; б) простой; в) гетерогенной г) гомогенной.

21. Как называется мехатронная система образованная разнородными элементами:

а) сложной; б) неоднородной; в) гетерогенной г) гомогенной.

22. Описание существования технической системы во времени приводит к понятию:

а) внешней среды; реальной системы; в) пространственной системы; г) жизненного цикла.

Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации.

1. Определения и терминология мехатроники. Содержание мехатроники.
 2. Анализ последовательно появлявшихся (во времени) определений понятия «мехатроника».
 3. Основные концепции мехатроники при построении машин.
 4. Синергетический принцип мехатроники.
 5. Принцип интеграции в мехатронике.
 6. Базовые объекты изучения в мехатронике.
 7. Проблемная ориентация в мехатронике.
 8. Основные признаки мехатронных устройств.
 9. Состав мехатронного узла. Код и наименование компетенции
- Образовательный результат ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности Обучающийся умеет: выявлять характерные признаки и классифицировать мехатронные модели и системы; определять структуру, состав и принцип действия мехатронных модулей и систем; определять принципы управления мехатронными и робототехническими системами; применять машинную графику при проектировании систем и их отдельных модулей; соблюдать основные требования информационной безопасности.

Примеры заданий.

1. Составить программу чтения байта из регистра системы управления роботом УРТК.
 2. Составить программу записи байта в порт системы управления роботом УРТК.
 3. Составить программу инициализации системы управления роботом УРТК.
 4. Составить программу тестирования процедур чтения и записи байта в регистр системы управления роботом УРТК
- ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при

проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности. Обучающийся владеет: принципами управления мехатронными модулями и системами; навыками оценивания целесообразности создания мехатронных объектов в различных областях производства; современными информационными технологиями в области мехатроники и робототехники.

5. Составить программу управления состоянием двигателей УРТК, считывания состояния его датчиков и включения СУ УРТК.
6. Составить программу управлением мехатронным модулем линейного перемещения в цикловом режиме.
7. Элементы мехатронных и робототехнических систем.
8. Построение мехатронных и робототехнических систем.
9. Применение мехатронных и робототехнических систем.
10. Классификация мехатронных узлов.
11. Редукционизм и моделирование в мехатронике.
12. Основные задачи и разделы мехатроники. Задача анализа. Задача синтеза.
13. Эксплуатация мехатронного объекта.
14. Принцип построения мехатронных систем.
15. Составные части мехатронного объекта.
16. Функции устройства компьютерного управления мехатронным модулем.
17. Многоуровневая классификация мехатронных систем.
18. Уровни интеграции мехатронных систем.
19. Принцип синергетической интеграции элементов при построении мехатронных модулей.
20. Электромеханический мехатронный модуль.
21. Различие метатрофного и традиционного подходов к проектированию и изготовлению модулей.
22. Построение электромеханических мехатронных модулей на основе синкретической интеграции элементов.
23. Развитие мехатронных модулей по поколениям.
24. Особенности и преимущества конструкции «мотор-редуктор».
25. Замена привода «мотор-редуктор» на высокомоментный двигатель. Его характеристики и особенности.
26. Характеристики приводов с использованием высокомоментных двигателей и линейных высокомоментных двигателей.
27. Мехатронный модуль «двигатель-рабочий орган».
28. Пути построения интеллектуальных мехатронных модулей.
29. Мехатронные технологии обработки материалов резанием.
30. Задача минимизации параметрических колебаний инструмента в мехатронных станочных системах.

31. Минимизация вынужденных колебаний в процессе обработки материалов резанием.
32. Перспективы развития мехатронных станочных систем (МСС).
33. Особенности МСС традиционной конструкции. Преимущества и недостатки.
34. Особенности МСС нетрадиционной конструкции. Преимущества и недостатки.
35. Процесс резания как система. Управляемость и наблюдаемость процесса резания.
36. Обоснование структуры адаптивной системы управления процессом механической обработки на МСС.
37. Стабилизирующие и следящие системы при адаптивном резании.
38. Алгоритм работы адаптивной системы управления процессом резания.
39. Основные направления построения адаптивных систем.
40. Методы контроля за состоянием режущего инструмента.
41. Косвенные методы контроля состояния режущего инструмента.

2.5. Информационное обеспечение программы.

Список литературы.

Для педагога:

1. А.С.Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г.Шевалдина «Уроки Лего – конструирования в школе». Методическое пособие. – М., Бином. Лаборатория знаний, 2015.
2. Мельникова О.В.: Лего-конструирование. 5-10 лет. Программа, занятия. Издательство: Учитель, 2019 г.
3. Авторизованный перевод изданий компании LEGO® Education: «Технология и физика» (набор конструктора 9686);
4. Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3 – М.: «Перо», 2019. – 352 с.
5. Лоренс Валк (пер. англ. С.В. Черникова) Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 – Москва : Издательство «Э» 2017. – 408 с.

Для обучающихся и родителей:

1. А.С.Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г.Шевалдина «Уроки Лего – конструирования в школе». Методическое пособие. – М., Бином. Лаборатория знаний, 2015.
2. Мельникова О.В.: Лего-конструирование. 5-10 лет. Программа, занятия. Издательство: Учитель, 2019 г.
3. Авторизованный перевод изданий компании LEGO® Education: «Технология и физика» (набор конструктора 9686);
4. Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3 – М.: «Перо», 2019. – 352 с.
5. Лоренс Валк (пер. англ. С.В. Черникова) Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 – Москва : Издательство «Э» 2017. – 408 с.

Интернет ресурсы:

1. Интернет – ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая поддержка для роботов.
2. Интернет – ресурс <http://www.nxtprograms.com>. Современные модели роботов.
3. Интернет – ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.

