

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 5 Г. ЧЕЛЯБИНСКА»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО КУРСУ
«Мехатроника и робототехника»**

10 КЛАСС

Рассмотрена на заседании МО учителей естественнонаучных дисциплин
Протокол №1 от 29.08.2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа разработана на основании следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный стандарт СОО (приказ Минобрнауки от 17.05.2012 № 413 (ред.от 29.06.2017) «Об утверждении федерального государственного стандарта среднего общего образования»)
2. Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ «СОШ №5 г. Челябинска» (приказ №61§5 от 31.08.2020)
3. Концепция развития математического образования в РФ (распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 г. № 2506 -р «Об утверждении Концепции развития математического образования в РФ»)

Программа включает следующие разделы:

1. Пояснительная записка
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса
3. Содержание учебного предмета, курса
4. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы
5. Приложения к рабочей программе:
 - календарно- тематическое планирование на текущий год;
 - оценочные материалы

Целью рабочей программы является практическая реализация компонентов ФГОС.

Цель:

- сформировать у обучающихся навыки инженерно-технического творчества через создание роботов.

Задачи:

- удовлетворить индивидуальных запросов обучающихся;
- развить личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
- развить навыков самообразования и самопроектирования;
- углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;

В соответствии с федеральным законом «Об образовании в РФ», ФГОС ОО, в целях воспитания взаимоуважения, гражданственности, патриотизма, ответственности личности, защиты и развития этнокультурных особенностей и традиций народов РФ в рамках рабочей программы учитываются **национальные, региональные и этнокультурные особенности** Челябинской области.

Цель реализации НРЭО:

- Ориентирование в национально-культурных событиях региона
- Формирование умений формализации и структурирования информации в многонациональных сообществах
- Формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

1. Личностные планируемые результаты

Критерии сформированности	Личностные результаты	Предметные результаты
Самоопределение (личностное, профессиональное, жизненное)	1.1. Сформированность российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству и своему народу, чувства гордости за свой край, свою Родину 1.3. Сформированность самоуважения и «здоровой» «Я-концепции» 1.6. Проектирование собственных жизненных планов в отношении к дальнейшей профессиональной деятельности с учетом собственных возможностей, и особенностей рынка труда и потребностей региона 1.7. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира	Развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами – линейной, условной и циклической Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах. Формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств Формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах

Смыслообразование	<p>2.1. Сформированность устойчивых ориентиров на саморазвитие и самовоспитание в соответствии с общечеловеческими жизненными ценностями и идеалами</p> <p>2.2. Сформированность самостоятельности в учебной, проектной и других видах деятельности</p> <p>2.3. Сформированность умений сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</p> <p>2.4. Способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</p> <p>2.8. Способность к самообразованию и организации самообразовательной деятельности для достижения образовательных результатов</p> <p>2.9. Понимание необходимости непрерывного образования в изменяющемся мире, в том числе в сфере профессиональной деятельности</p>	Формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей – таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных
Нравственно-этическая ориентация	<p>3.1. Освоение и принятие общечеловеческих моральных норм и ценностей</p> <p>3.2. Сформированность современной экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды</p> <p>3.4. Сформированность эстетического отношения к продуктам, как собственной, так и других людей, учебно-исследовательской, проектной и иных видов деятельности</p>	

2.Метапредметные планируемые результаты

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
Регулятивные универсальные учебные действия		
Р1 Целеполагание	<p>Р1.1 Самостоятельно определять цели деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>Р1.2 Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях</p>	<p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»</p> <p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
Р2 Планирование	<p>Р2.1 Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты</p> <p>Р2.2 Самостоятельно составлять планы деятельности</p> <p>Р2.3 Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности</p> <p>Р2.4 Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях</p>	<p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
Р3 Прогнозирование	<p>Р3.1 Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели</p> <p>Р3.2 Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели</p> <p>Р3.3 Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали</p>	<p>Кейс-метод</p> <p>Технология формирующего оценивания (прием «прогностическая самооценка»)</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний»</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
Р4 Контроль и коррекция	Р4.1 Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность	<p>Технология формирующего оценивания</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
Р5 Оценка	Р5.1 Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью	<p>Технология формирующего оценивания</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
Р6 Познавательная рефлексия	Р6.1 Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения	Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Рефлексия» Постановка и решение учебных задач Технология формирующего оценивания
Р7 Принятие решений	Р7.1 Самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	Кейс-метод Учебно-познавательная и учебно-практическая задача «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки» Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
Познавательные универсальные учебные действия		
П8 Познавательные компетенции, включающие навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности	П8.1 Искать и находить обобщенные способы решения задач П8.2 Владеть навыками разрешения проблем П8.3 Осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания П8.4 Решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин П8.5 Использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач П8.6 Использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни П8.7 Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения П8.8 Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности П8.9 Проявлять способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности, в том числе учебно-исследовательской и проектной деятельности П8.10 Самостоятельно применять приобретенные знания и	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Технология формирующего оценивания Учебные задания, выполнение которых требует применения логических универсальных действий Кейс-метод Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний» Межпредметные интегративные погружения Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей, в том числе в учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p>П8.11 Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, а именно:</p> <p>П8.11.1 ставить цели и/или формулировать гипотезу исследования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;</p> <p>П8.11.2 оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные (такие, как время), необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>П8.11.3 планировать работу;</p> <p>П8.11.4 осуществлять отбор и интерпретацию необходимой информации;</p> <p>П8.11.5 самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;</p> <p>П8.11.6 структурировать и аргументировать результаты исследования на основе собранных данных;</p> <p>П8.11.7 использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;</p> <p>П8.11.8 использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы</p> <p>П8.11.9 осуществлять презентацию результатов;</p> <p>П8.11.10 адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;</p> <p>П8.11.11 адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);</p>	

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>П8.11.12 адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов</p> <p>П8.11.13 восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;</p> <p>П8.11.14 отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;</p> <p>П8.11.15 находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;</p> <p>П8.11.16 вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества</p>	
<p>П9 Работа с информацией</p>	<p>П9.1 Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи</p> <p>П9.2 Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках</p> <p>П9.3 Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия</p> <p>П9.4 Осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность</p> <p>П9.5 Владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов</p> <p>П9.6 Уметь ориентироваться в различных источниках</p>	<p>Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка вопросов, составление планов, сводных таблиц, граф-схем, тезирование, комментирование</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний»</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	информации	
П10 Моделирование	П10.1 Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках	Постановка и решение учебных задач, включающая представление новых понятий и способов действий в виде модели Поэтапное формирование умственных действий Метод ментальных карт Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка граф-схем
П11 ИКТ-компетентность	П11.1 Использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	Смешанное обучение, в том числе смена рабочих зон Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «ИКТ-компетентность» Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
Коммуникативные универсальные учебные действия		
К12 Сотрудничество	К12.1 Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий К12.2 Учитывать позиции других участников деятельности К12.3 Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого К12.4 Спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития К12.5 При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.) К12.6 Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Постановка и решение учебных задач Кейс-метод Смена рабочих зон Дискуссия Дебаты Групповые проекты Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Сотрудничество» Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	К12.7 Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений К12.8 Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности	
К13 Коммуникация	К13.1 Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Коммуникация» Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность

3. Предметные планируемые результаты

Обучающийся получит возможность научиться:

- выполнять требования техники безопасности и правила безопасной работы при работе с робототехнической платформой;
- понимать техническую терминологию, соотносить элементы электромеханики и радиоэлектронные компоненты;
- различать основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- различать конструктивные особенности моделей, сооружений и механизмов, виды подвижных и неподвижных соединений;
- выполнять задания с использованием выбранной робоплатформы;
- разрабатывать алгоритм программы управления робототехническими устройствами;
- создавать программы для управления робототехническими конструкциями в компьютерной среде, включающей в себя графический язык программирования;
- создавать программы реально действующих моделей роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме для решения поставленных задач;
- проектировать учебную задачу, определяя её конечную цель;
- использовать основные приёмы конструирования роботов и управляемых устройств;

- 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.);
- создавать действующие модели и проводить их испытания.

Планируемые результаты освоения НРЭО

Предметные результаты освоения, отражающие национальные, региональные и этнокультурные особенности:

- формирование представлений о профессиональной деятельности человека и родного края, в том числе с учетом рынка труда Челябинской области. Данный результат формируется в результате изучения истории предмета, достижений в 10 области экономики, науки и культуры, решения задач с практическим содержанием, решения задач на сопоставление исторических фактов.;
- овладение основными навыками получения, применения, интерпретации и презентации информации, использования полученных знаний в повседневной жизни и при изучении других предметов, формирование представлений о реальном секторе экономики и рынке труда Челябинской области. Для достижения этого результата целесообразно использовать статистический материал, характеризующий город, область и страну в целом, а также выбирать темы проектной и исследовательской деятельности; отражающие специфику экономики и рынка труда региона и страны;
- формирование представлений об особенностях деятельности людей, ведущей к развитию промышленности родного края, освоение системы знаний для последующего изучения дисциплин необходимых для получения инженерных и технических специальностей в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и для самообразования.

СОДЕРЖАНИЕ

10 класс

1. Назначение и область применения мехатроники и робототехники

Общие понятия о мехатронике и робототехнике. Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных систем. История автоматизации производства. Мехатроника как области науки и техники. Триада сущности мехатронных систем. Принципы мехатроники. Составные части мехатронных систем. Методы построения мехатронных устройств. Термины и определения мехатроники и робототехники. Структура и принципы интеграции мехатронных систем. Сущность мехатронного подхода в проектировании и эксплуатации мехатронных систем.

История развития робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Отечественная робототехника. Состав, параметры и классификация роботов. Промышленный робот и манипулятор. Манипуляционные системы.

Основные классы роботов. Классификация промышленных роботов. Особенности применения роботов. Микророботы. Системы передвижения мобильных роботов. Подвижные роботы бытового и специального назначения. Гибкие производственные системы. Системы управления роботами.

Робототехника – комплексное научно-техническое направление в области автоматизации различных процессов, возникшее на стыке ряда наук, прежде всего, механики и кибернетики, составная часть мехатроники. История развития робототехники.

НРЭО:

История автоматизации производства в Челябинской области. Промышленные роботы на предприятиях Челябинской области. Использование мехатронных систем в различных сферах жизнедеятельности человека на примере Челябинской области.

2. Конструирование мехатронных устройств и роботов

Манипуляционные устройства мехатронных систем и роботов, степени подвижности. Рабочие органы. Основные понятия и классификация механизмов, узлов и деталей. Механические передачи, основные характеристики привода. Базовое шасси, типы двигателей. Механические узлы, типы исполнительных механизмов.

Элементы электротехники: источники питания, источники света, электродвигатель, электрогенератор, резисторы, проводники, диэлектрики, фототранзисторы, переключатели, динамики, микрофон, конденсатор, полупроводниковые приборы. Электроника, системы управления. Тестирование работоспособности узлов и сборочных конструкций. Жизненный цикл изделий.

НРЭО:

Системы железнодорожной автоматики, использующиеся в работе Южно-Уральской железной дороги.

3. Управление мехатронными и робототехническими устройствами

Основные принципы управления. Приводы роботов. Сенсорная система, типы датчиков, обработка информации. Использование датчиков. Калибровка датчика. Система датчиков. Аналоговый вход и выход. Система контроля и наблюдения робота. Интеллектуализация мехатронных и робототехнических систем.

Программирование роботов. Человеко-машинный интерфейс. Дистанционное управление роботом.

Создание физических моделей роботов (робот-манипулятор, балансирующий робот, и др.)

Использование одометрии, навигация в дискретном пространстве, планирование маршрута.

НРЭО:

Среды программирования роботов и управление робототехническими системами (на примере крупных промышленных предприятий Челябинской области). Региональные соревнования по робототехнике (ИКАР, Профест, WRO, RoboCup, Робофинист, FLL, AutoNet, олимпиада НТИ).

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

В тематическом планировании указаны шифры оценочных материалов, которые содержатся в репозитории Р1.3.4.5

№	Тема	Количество часов	Текущий контроль
7 класс			
1.	Назначение и область применения мехатроники и робототехники	4	<p>ДР № 1. Входная диагностическая работа <i>(представлена в репозитории)</i></p> <p>КР № 1 Контрольная работа №1 «Назначение и область применения мехатроники и робототехники» <i>(представлена в репозитории)</i></p>
2.	Конструирование мехатронных устройств и роботов	15	<p>ПР № 1-2 Практическая работа №1,2 «Основные кинематические схемы многозвеньевых систем и их конструкции» <i>(представлена в репозитории)</i></p> <p>ПР № 3-4 Практическая работа №3,4 «Механическая передача» <i>(представлена в репозитории)</i></p> <p>КР № 2 Контрольная работа №2 «Конструирование мехатронных устройств и роботов» <i>(представлена в репозитории)</i></p>
3.	Управление мехатронными и робототехническими устройствами	15	<p>ПР № 5-7 Практическая работа №5,6,7 «Пропорциональное управление роботом» <i>(представлена в репозитории)</i></p> <p>ДР № 2 Практическая работа</p> <p>Итоговая диагностическая работа <i>(представлена в репозитории)</i></p>

