

Управление образования Администрации Собинского района
Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение Средняя общеобразовательная школа №2 г.
Лакинска

Согласовано:
Методическим советом
от 20 мая 2024 г.
Протокол № 5 от 20 мая 2024 г.

Утверждаю:
директор Зайцева И.М.
от 20 мая 2024 г.
принята на заседании педагогического
совета
Протокол №3 от 20 мая 2024 г.

Зайцева Ирина
Михайловна

Подписано цифровой
подписью: Зайцева
Ирина Михайловна
Дата: 2024.08.12 16:18:07
+03'00'

**Дополнительная общеобразовательная
Общеразвивающая программа
«Робототехника»**



Направленность: техническая
Уровень сложности: базовый
Возраст обучающихся: 11— 15 лет
Срок реализации: 1 год
Уровень программы: базовый

Разработчик: Шабанов Василий Анатольевич,
педагог дополнительного образования
Консультант: Белова Наталья Николаевна,
заместитель директора по УВР

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик Программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цели и задачи Программы.....	7
1.3. Содержание программы	7
1.4. Планируемые результаты.....	10
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	12
2.1. Календарный учебный график.....	12
2.2. Условия реализации программы.....	12
2.3. Формы аттестации.....	12
2.4. Оценочные материалы.....	13
2.5. Методические материалы.....	13
2.6. Список литературы	14
Приложения.....	15

Раздел 1. Комплекс основных характеристик Программы

1.1. Пояснительная записка

Концепция развития дополнительного образования дополнительного образования детей до 2030 года направлена на определение приоритетных целей, задач, направлений и механизмов развития дополнительного образования детей в Российской Федерации. В соответствии с Концепцией целью дополнительного образования в РФ является создание условий для самореализации и развития талантов, воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности.

Основа. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «робототехника» (далее – Программа) разработана на основе программы Т.А. Волосовец, С.А. Аверина «Программа развития интеллектуальных способностей в процессе познавательной деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество (Москва, 2022).

Программа разработана с учетом следующих **нормативно-правовых документов:**

Основные документы в сфере дополнительного образования детей:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Письмо Министерства образования РФ от 18 июня 2003 г. № 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей»;
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
4. Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
5. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г №678-р "Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года"
6. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
8. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);

9. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

10. Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 18.08.2017 № 09-1672 «Методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности, разработанные в рамках реализации приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» Институтом образования ФГАУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» совместно с ФГБОУ ВО «Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина»;

11. Распоряжение Администрации Владимирской области от 02 августа 2022 года № 735-р «Об утверждении Плана работы и целевых показателей Концепции развития дополнительного образования детей во Владимирской области до 2030 года»

Нормативно-правовое обеспечение внедрения целевой модели развития дополнительного образования на федеральном уровне:

1. Паспорт Национального проекта «Успех каждого ребенка» Федерального проекта «Образование»;

2. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (с изменениями и дополнениями);

3. Письмо Минобрнауки России от 03.07.2018 № 09-953 «О направлении информации» (вместе с «Основными требованиями к внедрению системы персонализированного финансирования дополнительного образования детей в субъектах Российской Федерации для реализации мероприятий по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в рамках государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»);

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 15 апреля 2019 г. № 170 «Об утверждении методики расчета показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием»;

5. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

6. Письмо Минфина России от 6 августа 2019 г. № м12-02-39/59180 «О порядке и условиях финансового обеспечения дополнительного образования детей в негосударственных образовательных организациях»;

7. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации № Р-136 от 17 декабря 2019 г. «Об утверждении методических рекомендаций по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных

проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», и признании утратившим силу распоряжения Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. №Р-21 «Об утверждении рекомендуемого перечня средств обучения для создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей»;

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 6 марта 2020 г. № 84 «О внесении изменений в методику расчета показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием»;

9. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации МР-81/02-вн от 28.06.2019, утвержденные заместителем министра просвещения РФ М.Н. Раковой, по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме;

10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;

11. Письмо Министерства просвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ-976-04 «Методические рекомендации по реализации курсов, программ воспитания и дополнительных программ с использованием дистанционных образовательных технологий»;

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02.02.2021 № 38 "О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей"

13. Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национального проекта "Образование"

Нормативно-правовое обеспечение внедрения целевой модели развития дополнительного образования во Владимирской области:

1. Паспорт регионального проекта «Успех каждого ребенка»;

2. Распоряжение Администрации Владимирской области от 09 апреля 2020 № 270-р «О введении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Владимирской области»;

3. Распоряжение Администрации Владимирской области от 20 апреля 2020 № 310-р «О создании Регионального модельного центра дополнительного образования детей Владимирской области»;

4. Распоряжение Департамента образования администрации Владимирской области от 28 апреля 2020 № 470 «Об исполнении распоряжения администрации Владимирской области от 20.04.2020 № 310-р»;

5. Распоряжение Администрации Владимирской области от 18 мая 2020 № 396-р «О создании Межведомственного совета по внедрению и реализации Целевой

модели развития региональной системы дополнительного образования детей во Владимирской области»;

6. Распоряжение Администрации Владимирской области от 28 апреля 2020 № 475 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей во Владимирской области»;

7. Распоряжение Департамента образования администрации Владимирской области от 14 марта 2020 «Об утверждении медиаплана информационного сопровождения внедрения целевой модели развития системы дополнительного образования детей Владимирской области в 2020 году»;

8. Постановление Администрации Владимирской области от 09.06.2020 №365 "Об утверждении Концепции персонифицированного дополнительного образования детей на территории Владимирской области".

9. Распоряжение Департамента образования Владимирской области от 30 июня 2020 № 717 «Об исполнении постановления администрации Владимирской области от 09.06.2020 № 365».

Направленность Программы - техническая. «Ардуино» является одним из основных инструментов изучения, логического мышления, технического конструирования, основ программирования. Программа направлена на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-технической деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Новизна Программы в том, что, впервые используя конструкторы АППЛИЕД, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02 на занятиях, учащиеся осваивают основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получают необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Актуальность Программы Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско- технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

Отличительные особенности Программы. Основным содержанием является постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программированию роботов.

Обучающиеся изучают основы робототехники на базе образовательных конструкторов АППЛИЕД, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02, что даёт им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования.

Адресат программы — обучающиеся в возрасте 11-15 лет.

Психолого-педагогические особенности возрастной категории обучающихся дети старшего школьного возраста с начальным уровнем подготовки моделирования и программирования, дети с ограниченными возможностями здоровья, в том числе дети-инвалиды. В Программе могут заниматься, как мальчики, так и девочки.

Объем и срок освоения. Программа рассчитана на 1 год обучения. Продолжительность составляет 34 часа.

Режим занятий. Общее количество часов - 34. Недельная нагрузка -1 занятие в неделю по 1 часу.

Форма обучения - очная.

Количество обучающихся в объединении. Максимальный состав группы определяется с учетом соблюдения правил техники безопасности на учебно-тренировочных занятиях.

Количество занимающихся в группе до 10 человек.

1.2. Цели и задачи Программы

Цель: Введение в начальное инженерно – техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнических образовательных конструкторов.

Задачи:

Предметные:

1. познакомить школьников с конструктивным и аппаратным обеспечением робототехнических конструкторов;
2. дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
3. научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнических образовательных конструкторов;
4. обучить проектированию, сборке и программированию устройства;

Метапредметные:

1. развивать у учащихся творческие способности и интерес к занятиям с конструкторами робототехнических устройств;
2. повысить мотивацию учащихся к изобретательству, стремлению достижения цели.

Личностные:

1. воспитывать самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе;
2. развивать навыки самостоятельной и коллективной работы.

1.3. Содержание программы

Учебный план

Содержание курса представлено в составе трех модулей: «Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК», «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором», «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов».

	Название модуля	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК	11	4	7	Презентация работ, соревнование
2	Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором	11	4	7	Презентация работ, соревнование
3	Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	12	4	8	Презентация работ, соревнование
		34	12	22	

Содержание учебного плана

Модуль 1 «Работа с Конструктором для практики блочного программирования Аплиед»

Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.

Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.

Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких

роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами.

Среды программирования: mBlock, ArduinoIDE Совместимость с ОС: Windows, Mac, Linux (web-версия mBlock)

Цель модуля: изучение образовательного конструктора КЛИК, сборка моделей роботов, практика блочного программирования.

Модуль 2 «Работа с Четырехосевым учебным роботом-манипулятором»

В состав комплекта входит:

Учебный манипулятор DOBOT Magician Комплектация DOBOT Magician

2 1-х осевой образовательный манипулятор

3 Захват механический с пневматическим приводом

4 Захват вакуумный

5 Захват для пишущего инструмента

6 Экструдер для 3D-печати

7 Лазерный модуль гравировки

8 Пульт управления

9 Bluetooth-модуль

10 Wi-Fi-модуль

11 Комплект методических материалов и заданий

12 Универсальный робототехнический контроллер - 1шт

Универсальный робототехнический контроллер представляет собой устройство, программируемое в среде Arduino IDE. Универсальный робототехнический контроллер предназначен для коммутации внешних устройств, подключаемых к системе управления учебным манипулятором DOBOT Magician.

13 Учебная «смарт»-камера – 1шт

Учебная смарт-камера - модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором, интегрированной телекамерой и оптической системой. Смарт-камера применяется в рамках соревнований в области промышленной автоматизации и "Интернет вещей" в качестве одного из смарт-устройств макета производственной ячейки, выполненной на базе учебных манипуляторов.

Модуль является сенсорным устройством для исследования окружающего пространства путем обработки и анализа изображения со встроенной видеокамеры. Смарт-камера предназначена для применения с различными образовательными робототехническими комплектами и может использоваться для создания роботов, способных распознавать и анализировать объекты по ряду признаков - цвету, размеру, форме и т.д.

Учебная смарт-камера имеет встроенное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Aruco, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.

Цель модуля: изучение образовательного комплекта на базе учебного манипулятора DOBOT MAGICIAN, выполнение практических заданий с гравировкой.

Модуль 3 «Работа с набором для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов»

Образовательный набор для изучения многокомпонентных

робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" предназначен для изучения основ разработки и конструирования моделей промышленных манипуляционных роботов различного типа и автономных мобильных роботов. В состав комплекта входят сервомодули, представляющие собой модели промышленных автоматизированных приводов со встроенной системой управления. Применение данного типа сервомодулей позволяет разрабатывать модели манипуляционных роботов с различными типами кинематической схемы, обладающих высокой точностью и динамикой движения.

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов "Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный" позволит учащимся на примере собираемых из набора манипуляционных роботов ознакомиться с основными технологическими принципами, применяемыми на современном производстве, и научиться выполнять различные технологические операции с использованием ручных инструментов и специализированного оборудования. Путем использования данного комплекта в проектной деятельности и работе в команде, учащиеся изучат виды технологических операций на производстве, основы проектирования гибких производственных ячеек и разработки систем управления манипуляционными роботами. Также они узнают об инженерных профессиях и специальностях, необходимых на современном производстве и в Индустрии 4.0.

Цель модуля: изучение образовательного набора СТЕМ Мастерская, сборка и программирование манипуляционных роботов.

1.4. Планируемые результаты

Предметные:

- учащиеся знают основные названия деталей конструктора «DOBOT Magician»;
- научатся основным приемам, принципам конструирования и программирования;

Метапредметные:

- развитие у учащихся творческих способностей и интереса к занятиям с конструкторами «DOBOT Magician»;
- повысится мотивация учащихся к изобретательству, стремлению достижения цели.

Личностные:

- воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности в работе;
- развитие навыков самостоятельной и коллективной работы.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Год обучения 1	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1	02.09.2024	26.05.2025	34	34	34	1 раз в неделю по 1 часу

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет технологии, общая площадь 42 кв/м;
- ученический стол;
- стулья;
- тематические наборы конструктора «DOBOT Magician»;
- ноутбуки;
- схемы, образцы и модели;
- иллюстрации, картинки с изображениями предметов и объектов;
- мультимедийное сопровождение по темам курса;

Информационное обеспечение:

Цифровой носитель

- DOBOT Magician;
- Интернет источник: «Амперка» <http://wiki.amperka.ru>

Кадровое обеспечение программы:

Программу реализует учитель технологии, специальность физика и математика, педагогический опыт работы - 25 лет, образование - высшее, высшая квалификационная категория, в 2021 году прошел курсы повышения квалификации «Современные образовательные технологии дополнительного образования предметной области робототехника» в объеме 36 часов.

2.3. Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: карточки с заданиями, протокол промежуточной и итоговой аттестации, карта отслеживания результатов, журнал учета работы педагога дополнительного образования в объединении, журнал по технике безопасности, грамоты.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: самостоятельная работа, практическая работа, представление электронного устройства, опрос, анкетирование, участие в выставках и конкурсах.

2.4. Оценочные материалы

Входной контроль осуществляется в виде собеседования, анкетирования чтобы выявить уровень знаний и умений учащихся.

Текущий контроль проводится в течение года: наблюдение, практическая работа, выставки.

Промежуточный контроль проводится в середине учебного года: наблюдение, опрос, самостоятельная работа.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года: защита творческого проекта.

Уровни освоения содержания программы

Высокий уровень: ребенок выполняет все предложенные задания самостоятельно.

Средний уровень: ребенок выполняет самостоятельно и с частичной помощью педагога все предложенные задания

Низкий уровень: ребенок не может выполнить все предложенные задания, только с помощью педагога выполняет некоторые предложенные задания.

2.5. Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса: очное обучение.

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, проектный **и воспитания:** поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая.

Формы организации учебного занятия: ознакомительное занятие, практическое занятие, комбинированное занятие.

Педагогические технологии: технология группового обучения, технология игровой деятельности, здоровье сберегающая технология, информационная технология.

Алгоритм учебного занятия: вводная часть, основная часть, заключительная часть.

Дидактические материалы: раздаточные материалы, инструкционные и технологические карты, задания, упражнения, дидактические пособия, практические задания, учебные кинофильмы, схемы, образцы, модели, иллюстрации предметов и объектов, мультимедийное сопровождение по темам курса.

2.6. Список литературы

Для педагогов

1. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р» (вместе с "Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года")

2. Леоке И.В., Смирнова И.Н. Обучение образовательной робототехнике в школе // Человек и Вселенная. - 2019. - № 1 (95). - С. 16-18.

3. Тарапата В. В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. - Москва: Лаборатория знаний, 2022. - 32 с.

4. Методическое пособие для учителя. DOBOT MAGICIFN. – М.: Москва, 2021. – 110с.

Для учащихся

1. Занимательная робототехника. Все о роботах для детей. [Электронный ресурс] — URL: <https://edurobots.org/> Дата обращения: 10.07.2024.

2. Онлайн школа «Фоксфорд» - программирование для детей! [Электронный ресурс] — URL: <https://programming-start.foxford.ru/>

Для родителей

1. Донских С.А. Изучение робототехники в учреждениях дополнительного образования // Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова. - 2020. - № 7.- С. 15-21.

2. Лебедев А.С. Робототехника в школе // Мировая наука. - 2020. - №12(45). - С. 206-207.

Протокол результатов
промежуточной аттестации
учащихся МБОУ СОШ №2 г.
Лакинска

Форма оценки результатов: 10 бальная

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Дата проведения аттестации	Форма аттестации	Итоговая оценка (балл)	Полнота освоения программ ы (%)

Высокий уровень: 8-10баллов (80%-100%)

Средний уровень: 5-7 баллов (50%-70%)

Низкий уровень: 0-4 балла (0%-40%)

Диагностический материал

Задание: самостоятельно собрать машинку с подвижными частями. Опрос: Устный опрос на знание деталей (АППЛИЕД, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02)

- Как называется плоская деталь (Таил)
- Как называется штырь, который соединяют детали в АППЛИЕД, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02
- Как называется кубик в ARDUINO
- Как называется деталь, которая соединяет колеса (Ось)
- Как называется маленький уголок в ARDUINO (Сырок)

Задание: самостоятельно собрать манипулятор. Опрос: Устный опрос на знание деталей

- Как называется мотор (Сервомотор)
- Как называется деталь, которая соединяет движущиеся комплектующие (Ось)
- Как называется прямая деталь, применяемая в соединении (Балка)
- Как называется угловая деталь 2*4 (Угловая балка)
- Как называется деталь для фиксации Микрокомпьютера (Рама)