МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Республики Крым «Детский оздоровительный центр «Фортуна»

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
ГБУ ДО РК ДОЦ «Фортуна»
от «31» августа 2026 г
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО РК ДОЦ «Фортуна»
_____Р.А. Халитов
«31» августа 2026 г.
М.П.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
объединения «Робототехника и 3D моделирование»
«Робототехника и 3D моделирование»

Направленность - техническая
Срок реализации программы – 2 года (216 часов)
Уровень – ознакомительный
Возраст обучающихся – 9 - 14 лет
Разработчик: Истрашкин Олег Анатольевич
Должность: педагог дополнительного образования

Евпатория, 2026г.

Оглавление

РАЗДЕЛ №1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА…….. 3
РАЗДЕЛ №2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН…… 12
РАЗДЕЛ №3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК…… 14
РАЗДЕЛ №4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ…….. 15
РАЗДЕЛ №5. ВОСПИТАНИЕ…… 19
РАЗДЕЛ №6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ …….. 24
РАЗДЕЛ №7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ …….. 26
РАЗДЕЛ №8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……..... 29
РАЗДЕЛ №9. ПРИЛОЖЕНИЯ…… 31
9.1. Оценочные материалы …… 31
9.2. Методические материалы ……. 32
9.3. Календарно-тематическое планирование……... 80
9.4. Лист корректировки ДОП…….. 91

Раздел №1. Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет инженерно-техническую направленность, и способствует приобщению учащихся к новейшим техническим, информационным технологиям и логическому развитию учащихся посредством творческой и проектной деятельности при очном и дистанционном обучении с пользованием робототехнических и компьютерных технологий.

Нормативно-правовая основа программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по «Робототехника и 3D моделирование» (далее - Программа) составлена в соответствии с нормативными локальными актами, регламентирующими порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам:

- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в действующей редакции);
- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);
- Федеральный закон Российской Федерации от 13.07.2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (в действующей редакции);
- Указ Президента РФ от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» (в действующей редакции);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (в действующей редакции);
- – Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.06.2026 № 19 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.4.2.4283-26 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (в действующей редакции);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды и обитания» (в действующей редакции);
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей» (в действующей редакции);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (в действующей редакции);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 «Об образовании в Республике Крым» (в действующей редакции);

- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;

- Приказ Министерства образования, науки и молодёжи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым;

- Приказ Министерства образования, науки и молодёжи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;

– Методические рекомендации 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, письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»;

– Методические рекомендации для педагогических работников образовательных организаций общего образования, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций дополнительного образования по использованию российского программного обеспечения при взаимодействии с обучающимися и их родителями (законными представителями), письмо Минпросвещения России от 31.07.2023 № 04-423 «Об исполнении протокола»;

– Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 20.02.2019 № ТС–551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью»;

– Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе

образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»;

– Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 23.01.2026 № АБ-254/06 «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами «Труд (технология)», «Музыка», «Изобразительное искусство», Физическая культура»;

– Устав Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Детский оздоровительный центр «Фортуна» (новая редакция), утвержден Приказом Министерства образования науки и молодежи Республики Крым от 16.02.2026 г. № 271 и согласован Министерством имущественных отношений Республики Крым от 13.03.2026 ;

– положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах, реализуемых в государственном бюджетном учреждении дополнительного образования Республики Крым «Детский оздоровительный центр «Фортуна» от 28.08.2025 г.№ 102-ОД.

Цель программы:

Формирование базовых знаний у учащихся в сфере информационных технологий, эффективного использования ПК и прикладных программ, 3D моделирования, робототехники и программирования через освоение принципов моделирования, конструирования, механики и компьютерного управления посредством создания действующих моделей роботов.

Задачи программы:

Образовательные (обучающие):

– знакомство с основными принципами механики и основами моделирования роботов с базовым робототехническим набором;

– знакомство с программой 3D моделирования и работой 3D принтера;

– формирование у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования и проектирования автоматизированных систем;

Метапредметные (развивающие):

– сформировать навыки самостоятельной работы;

– развить у учащихся основы инженерного мышления, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

– развить мелкую моторику, внимательность и аккуратность;

– развить пространственное мышление и творческое воображение за счет обучения работе в системе автоматизированного проектирования;

– привить чувство технического вкуса;

– развить способность работать в коллективе, умение оказывать поддержку в реализации чужих идей и взаимодействие для достижения общих целей.

– развить познавательные способности, мышление, внимание, память.

Личностные (воспитательные):

– воспитать интерес к образовательному процессу при изучении инновационных технологий;

– воспитать интерес к профессиям в сфере инновационных технологий;

– повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;

– формировать активную личную и гражданскую позицию;

– мотивировать на участие в конкурсах, олимпиадах, достижению поставленной цели.

Коммуникативные:

– развивать доброжелательное отношение друг к другу, окружающим людям;

– развивать умение работать в группе, коллективе умение участвовать в дискуссиях, сознательно ориентироваться на позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

Цель 1 года обучения:

Дать основы представлений об информатике, кибернетике, робототехнике, электронике, конструировании и 3D моделировании. Сформировать навыки работы с базовым набором робототехническим набором. Сформировать навыки работы с системой автоматического проектирования (САПР). Ознакомить с устройством и принципом работы 3D принтера. Сформировать навыки работы с программой управления и подготовки печати. Печать спроектированных изделий.

Задачи 1 год обучения:

Образовательные (обучающие):

– научить соблюдать ТБ работы с базовым робототехническим набором, на компьютере, с 3D принтером и правилам поведения в компьютерном классе;

– дать базовые знания о возможностях и составе базового робототехнического набора;

– дать базовые знания о настройке и отладке конструкции робота;

– дать базовые знания о системах автоматизированного проектирования (САПР)

– дать базовые навыки по основам конструирования

– сформировать навыки работы с базовым робототехническим набором

– сформировать навыки работы с системой автоматизированного проектирования Компас3Д

Метапредметные (развивающие):

– способствовать развитию творческих способностей учащихся;

– познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;

– расширение технологических навыков и навыков конструирования при

– выполнении учебных задач;

– планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели.

Личностные (воспитательные):

– применять необходимые для построения моделей знания робототехнических систем (информационных, электромеханических, электронных элементов и средств вычислительной техники);

– проектировать необходимые детали конструкции робота с помощью компьютерной программы по 3D моделированию;

– воспитывать умение работать в малой группе, соблюдать культуру общения;

– воспитывать бережное отношение к имуществу;

– сформировать навыки здорового образа жизни.

Задачи: 2 год обучения:

Образовательные (обучающие):

– Соблюдение ТБ в кабинете робототехники и 3D моделирования при работе с базовым робототехническим набором, с ПЭВМ и 3D принтером;

– сформировать умения и навыки работы по конструирования и созданию реально действующих моделей устройств при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

– сформировать практические умения и навыки работы с базовым робототехническим набором расширяя его возможности разработанными и распечатанными на 3D принтере элементами конструкции;

– сформировать практические умения и навыки по сборке робота из произвольных деталей собственной конструкции.

– выработать навыки применять средства робототехники и 3D моделирования в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов;

Метапредметные (развивающие):

– развивать познавательный интерес к предметной области «Робототехника и 3D моделирование»;

– формирование творческого подхода к поставленной задаче;

Личностные (воспитательные):

– способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;

– воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность;

– воспитывать умение работать в минигруппе, культуру общения, ведение диалога;

– воспитывать бережное отношение к школьному имуществу;

Адресат программы

Программа предназначена для мальчиков и девочек 9-14 лет, имеющих базовые навыки владения ПК и желающих научиться воплощать свои идеи с помощью современного оборудования. При формировании групп учитывается возраст учащихся, их психофизические особенности и возможности. Состав групп смешанный.

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в том, что она направлена на развитие логического и инженерно-технического мышления личности посредством современных технологий и методов обучения. Программа «Робототехника и 3д моделирование» — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, основанные на активном обучении учащихся. кадрами. в возможности объединить конструирование, моделирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Робототехника и 3д моделирование играет очень важную роль в дополнительном образовании детей, так как оно решает одну из главных проблем в России, это недостаточная обеспеченность инженерными. В процессе освоения программы учащиеся активно работают над творческими заданиями и проектами, используя справочную литературу, интернет-ресурсы. Содержание программы обеспечивает для учащихся возможности ведения на занятиях продуктивных дискуссий, самоконтроль деятельности и самооценку результатов.

Педагогическая целесообразность программы

«Робототехника и 3D моделирование» направлена на создание благоприятных условий для приобщения учащихся к техническому творчеству,

формированию у них технических навыков, знакомству с основами строения технических объектов, основ программирования, развитие кругозора учащихся и создания условий для самовыражения личности. Так же обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования.

Форма обучения – очная, допускается дистанционная в порядке установленном федеральным органом исполнительной власти (ФЗ № 273,гл.2, ст.16,п 2). Программа может быть реализована как в самом образовательном учреждении, так и в сетевой форме. (п.1 ст.13.; п.1 ст.15. ФЗ №273).

Особенности организации образовательного процесса

Обучение на русском языке.

Количественный состав группы: 9 - 15 человек.

Состав групп – смешанный, постоянный.

В организации образовательного процесса по данной программе используется традиционная модель реализации программы. Организация образовательного процесса происходит в соответствии с учебными планами данной программы. Группы формируются из обучающихся разного возраста в пределах указанной возрастной группы. Специального отбора в детское объединение для обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника и 3д моделирование» не предусмотрено. Набор в группы проводится посредством подачи заявки в АИС «Навигатор ДО РК» с последующим предоставлением заявления родителем (законным представителем). Допускается зачисление учащихся в течение учебного года при наличии свободных мест.

Состав групп – постоянный. Занятия проводятся в групповой форме. В процессе реализации учебного процесса применяется индивидуальный и дифференцированный подход к обучению. Формы проведения занятий – аудиторные: учебное занятие, участие в конкурсах и олимпиадах различного уровня.

Условия набора учащихся.

Набор в группы проводится посредством подачи заявки в АИС «Навигатор ДО РК» с последующим предоставлением заявления родителем (законным представителем). Допускается зачисление учащихся в течение учебного года при наличии свободных мест.

Взаимодействия с родителями / законными представителями – строятся на основе поданного заявления, пакета документов на учащегося.

Работа с родителями предполагает проведение родительских собраний, массовых мероприятий, открытых занятий, на которых родители имеют возможность не только наблюдать, но и принять участие в деятельности объединения.

Открытые занятия позволяют родителям на практике ознакомиться с процессом обучения детей и уровнем освоения программы.

В ходе учебного процесса с родителями проводится мониторинг, целью которого является выяснить уровень работы объединения, качество проводимых занятий и уровень учебной базы объединения.

Связь с родителями / законными представителями, осуществляется как при личном общении, так и через социальные сети. О возможных изменениях в расписании или о проведении мероприятий все родители (учащиеся) своевременно информированы в группах VK Мессенджер Сферум.

Новизна программы

Новизна данной образовательной программы заключается в том, что она позволяет построить взаимосвязь между такими областями инженерных знаний, как робототехника и 3D моделирование. Работа с новейшими средствами конструкторского технического проектирования (САПР и 3D-принтер) и образовательного конструктора серии Lego позволяет обучающимся начать осваивать современные конструкторские и информационные технологии, которые способствуют развитию личности в техническом направлении. Изготовление собственных деталей и применение их в конструкции роботов демонстрирует наглядность и реальность применения умственных и творческих способностей ребенка на практике.

Отличительная особенность

Отличительная особенность программы что помимо теоретического освоения, большая часть программы отведена под практические занятия с учетом современных тенденций в робототехнику и 3Д моделирования. При формировании групп учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал преподается, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей;

Внедрение в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организация коллективных проектных работ,

формирование и развитие навыков прохождения полного жизненного цикла проекта. Выполнение заданий стимулирует развитие конструкторского мышления и фантазии, раскрывает принципы работы многих механизмов. Подготовка отчетов о работе, докладов и презентаций позволяет учащимся стать уверенными пользователями ПК.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника и 3д моделирование» составляет – 2 учебных года (18 месяцев).

Объем программы – 216 часов.

1й год –108ч;

2й год –108ч.

Начало занятий 1 года обучения – с 01 сентября.

Начало занятий 2 обучения – с 01 сентября.

После реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника и 3д моделирование», работа в объединении может, продолжается по краткосрочной программе на летний период.

Уровень освоения программы: ознакомительный.

Программа рассчитана на два года обучения, многоуровневая:

1-й год – ознакомительный, количество часов за год – 108 часа, численность группы – 10-15 чел;

2-й год – ознакомительный, количество часов за год – 108 часа, численность группы – 10-15 чел.

Режим занятий:

Этапы обучения	Год обучения	Состав группы	К-во часов в неделю	Режим занятий	Час. в год
ознакомительный	1	10 - 15	3 часа	1 раз в неделю 2 занятие 45 мин перерыв между занятиями 10 мин. 1 раз в неделю 1 занятие 45 минут.	108
ознакомительный	2	10 - 15	3 часа	1 раз в неделю 2 занятие 45 мин перерыв между занятиями 10 мин. 1 раз в неделю 1 занятие 45 минут.	108

1-й год обучения:

– Для учащихся от 9 лет до 14 лет продолжительность занятий – 3 часа в неделю (из расчета 1 раз в неделю - 2 занятия по 45 минут с перерывом между занятиями 10 минут и 1 раз в неделю 1 занятие по 45 минут). Перерыв во время занятия -5 мин.(физминутка)

2-й год обучения:

– Для учащихся от 9 лет до 14 лет продолжительность занятий – 3 часа в неделю (из расчета 1 раз в неделю - 2 занятия по 45 минут с перерывом между занятиями 10 минут и 1 раз в неделю 1 занятие по 45 минут). Перерыв во время занятия -5 мин.(физминутка)

Раздел №2 Учебный план

1 год обучения (учебная нагрузка 3 часа в неделю)

№	Наименование темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		Теория	Прак-тика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ. Введение: (основы представлений об информатике, кибернетике, робототехнике, электронике, конструировании и 3D моделировании).	3	0	3	Устный опрос
2	Основы конструирования. Простейшие механизмы	2	1	3	Устный опрос
3	Введение в конструирование	1	2	3	Устный опрос, контрольные задания
4	Введение в робототехнику. Знакомство с программным обеспечением и возможностями базового робототехнического набора. Панель инструментов. Перечень терминов. Проекты с пошаговыми инструкциями и с открытым кодом.	3	9	12	Устный опрос, сборка зачетной конструкции
5	Сборка и программирование роботов **Промежуточная аттестация.** Командные соревнование.	7	15	22	Сборка и программирование зачетного робота
6	Введение в компьютерное 3D моделирование.	1	2	3	Устный опрос, контрольные задания
7	Компьютерное 3D моделирование деталей в Компас 3Д.	18	15	33	Создание зачетной 3Dмодели
8	Устройство и принцип работы 3Dпринтера. Работа с программойуправления и подготовки печати.Печать спроектированных изделий.	6	14	20	Создание зачетной напечатаннойдетали на 3D на принтере
9	**Промежуточная аттестация.**	2	4	6	Устный опрос, сборка зачетной конструкции,
10	Итоговое занятие	1	2	3	Выставка
	Итого:	**44**	**64**	**108**	

2 год обучения (учебная нагрузка 3 часа в неделю)

№	Наименование темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		Теория	Прак-тика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ. Повторение основных понятий.	2	1	3	Устный опрос
2	Знакомство с интерфейсомпрограммы FreeCAD (ФриКАД) Моделирование простых объектов.	2	4	6	Устный опрос, контрольное задание
3	Создание поверхностей. Создание деталей. **Промежуточная аттестация.**	6	14	20	Устный опрос, выполнение контрольное задание
4	Построение параметрических моделей сборок. **Промежуточная аттестация.**	6	10	16	Устный опрос, выполнение контрольное задание
5	Компьютерное 3D моделирование и печать произвольных моделейдеталей. Сборка робота из произвольных деталей.	15	39	54	Моделирование,3D печать и сборка зачетногоробота
6	**Итоговый контроль.**	3	3	6	Устный опрос, демонстрация зачетного робота
7	Итоговое занятие	1	2	3	Выставка
	Итого:	**35**	**73**	**108**	

Раздел №3. Календарный учебный график

Календарный учебный график на все группы обучения по Программе представлен в Таблице 3.

Таблица 3

Календарный учебный график

Группа №	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Всего учебных часов	Всего занятий в неделю
1	2 год	01 сентября	30 мая	36	72	108	2 раза по 1 часу (45 мин.)
2	2год	01 сентября	30 мая	36	72	108	2 раза по 1 часу (45 мин.)
3	2 год	01 сентября	30 мая	36	72	108	2 раза по 1 часу (45 мин.)
4	1 год	01 сентября	30 мая	36	72	108	2 раза по 1 часу (45 мин.)
5	1 год	01 сентября	30 мая	36	72	108	2 раза по 1 часу (45 мин.)
6	1 год	01 сентября	30 мая	36	72	108	2 раза по 1 часу (45 мин.)
7	1 год	01 сентября	30 мая	36	72	108	2 раза по 1 часу (45 мин.)
8	1 год	01 сентября	30 мая	36	72	108	2 раза по 1 часу (45 мин.)
9	1 год	01 сентября	30 мая	36	72	108	2 раза по 1 часу (45 мин.)

В каникулярное время занятия проводятся в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой и планом работы учреждения. В период всех каникул допускается работа с переменным составом учащихся, объединение учебных групп, сокращение численности их состава, корректировка расписания.

Набор учащихся проводится до 1 сентября текущего года.

Начало занятий первого года обучения – 1 сентября.

Окончание занятий – 30 мая.

При необходимости, в период летних каникул занятия в объединении проводятся по утвержденному расписанию, составленному на период летних каникул, в форме учебных занятий, экспедиций, тематических мероприятий, работы творческих групп, мастер-классов или по краткосрочной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

Раздел № 4. Содержание программы

Содержание программы первого года обучения

1. **Инструктаж по ТБ. Введение: информатика, кибернетика, робототехника, электроника, конструирование и 3D моделирование** (теория 3 часа).

Теоретическая часть: проведение инструктажа по технике безопасности (общая техника безопасности, техника безопасности в классе и с работой на оборудовании), историческая справка об информатике, робототехнике, электронике, конструировании и 3D моделировании. Знакомство с планом работы, демонстрация готовых моделей технических объектов, демонстрация работы в САПРах.

2. **Основы конструирования простейшие механизмы** (теория 2 часа практика 1).

Теоретическая часть: названия деталей, конструктивных элементов. Способы разъемного и неразъемного соединения деталей. Понятие жесткости и прочности конструкций. Понятие центра масс тел. Рычаг и его применение. Виды механических передач. Зубчатая передача: прямая, коническая и червячная. Передаточное отношение. Повышающая передача. Понижающая передача. Редуктор с заданным передаточным отношением. Ременная и цепная передачи. Использование блоков.

Практическая часть: ознакомление учащихся с демонстрационными макетами.

Работа на демонстрационных стендах.

3. **Введение в конструирование (теория 1 час практика 2 часа).**

Теоретическая часть: введение в конструирование с использованием базового робототехнического набора, название деталей конструктора, принципы свободного и жесткого крепления.

Практическая часть: сборка учащимися элементарных моделей (жесткое соединение балок, сборка квадрата, куба, закрепление колес, осей и т.п.).

4. **Введение в робототехнику (теория 3 часа практика 9 часов).**

Теоретическая часть: Знакомство с контроллером NXT, двигателями и датчиками, примеры простых встроенных программ. Знакомство со средой программирования NXT-G. Интерфейс. Блок управления двигателями «Move» (Мув), общие настройки.

Практическая часть: Сборка простой двухмоторной тележки (колесной или гусеничной) с блоком NXT (ЭнЭксТи), написание простых встроенных программ. Написание алгоритма движения тележки в среде NXT-G (ЭнЭксТи – Джи).

5. **Сборка и программирование роботов (теория 7 часов практика 15 часа).**

Теоретическая часть: Понятие цикла и настройки блока «Loop» (Луп). Датчик касания. Понятие ожидания в программе и настройки блока «Wait» (Вэйт). Датчик цвета, освещенности, ультразвуковой датчик. Понятие условия

в программе и настройки блока «Switch» (Свич). Повышающая передача в колесных и гусеничных роботах. Понижающая передача в колесных и гусеничных роботах. Конструкция и алгоритм работы простых шагающих роботов.

Практическая часть: Движение тележки по заданной траектории с применением циклов в программе. Сборка и программирование робота с ультразвуковым датчиком для путешествия по классу. Сборка и программирование робота-гонщика с повышающей передачей, робота-тягача с понижающей передачей. Сборка шагающих роботов.

Проведение промежуточной аттестации в форме демонстрации готового робота и замера его характеристик скорость управляемость эстетический вид. Командные соревнования на одинаковых и разных моделях роботов.

6. Введение в компьютерное 3D моделирование (теория 1 час практика 2 часа).

Теоретическая часть: Общие принципы моделирования деталей в САПРах. Знакомство с интерфейсом программ. Понятие о трёх измерениях. Знакомство с системой координат. Общие принципы построения простейших геометрических тел.

Практическая часть: Создание простейших трехмерных объектов.

7. Компьютерное 3D моделирование деталей в Компас 3Д. (теория 18 часов практика 15 часов).

Теоретическая часть: Работа с инструментами измерения геометрических размеров физических тел. Правила создания эскизов. Инструменты и объекты эскиза. Построение бобышек, вырезов, элементов. Смена плоскости эскиза. Выбор объектов. Построение скруглений ребер и граней. Добавление отверстий и фасок. Создание вспомогательной плоскости. Управление видимостью элементов. Исключение элементов из расчетов. Изменение свойств элементов. Сборка деталей.

Практическая часть: Снятие геометрических размеров физических тел. Построение моделей деталей, используя команды «Выдавливание», «Вращение».

«Вырез». Создание сборки из деталей.

8. Устройство и принцип работы 3D принтера. Работа с программой управления и подготовки печати. Печать спроектированных изделий (теория 6 часов практика 14 часов).

Теоретическая часть: Знакомство с устройством 3D принтера, видами 3D принтеров по способу печати и по конструкции, принципом печати FDM 3D принтера. Знакомство с программами управления и подготовки моделей к печати. Основные принципы генерирования задания на печать. Описание принципов работы с 3D принтером.

Практическая часть: Самостоятельная подготовка задания и печать спроектированных ранее моделей на 3D-принтере. Анализ полученного результата. Сборка напечатанных деталей.

9. Промежуточная аттестация (теория 2 часа практика 4 часа).

Теоретическая часть: устный опрос по темам: электроника, робототехника, конструирование, 3D моделирование, работа с 3D принтером.

Практическая часть: сборка зачетной конструкции из базового робототехнического набора, создание заданной 3D модели в САПР и печать ее на 3D принтере.

10. Заключительное занятие (теория 1 час практика 2 часа).

Теоретическая часть: Разбор и анализ пройденного материала. Основныедостижения и недостатки. Подготовка к выставке.

Практическая часть: Оформление выставочных стендов. Обсуждениепредставленных экспонатов. Проверка работы представленных роботов. Подведение итогов.

Содержание программы второго года обучения

1. Инструктаж по ТБ. Повторение основных понятий (теория 2 часа практика 1 час).

Теоретическая часть: проведение инструктажа по технике безопасности (общая техника безопасности, техника безопасности в классе и с работой на оборудовании). Повторение основных понятий в робототехнике и 3D моделировании.

Практическая часть: Создание трехмерных объектов в программе FreeCAD (ФриКАД).

2. Знакомство с интерфейсом программы FreeCAD (ФриКАД). Моделирование простых объектов (теория 2 часа практика 4 часа).

Теоретическая часть: знакомство с программой трёхмерного моделирования FreeCAD (ФриКАД). Обзор и настройка интерфейса программы. Сравнение Компас 3Д и FreeCAD (ФриКАД).

Практическая часть: Создание простых трехмерных объектов в программе FreeCAD (ФриКАД).

3. Создание поверхностей. Создание деталей (теория 6 часа практика 14 часов).

Теоретическая часть: Вытянутая и повернутая поверхность. Инструменты.

«Сшить поверхность» и «Придать толщину». Поверхность «по сечениям» и «по траектории». Инструменты «Создание базовой кромки» и «Сгибы». Свойства деталей из листового материала. Инструменты «Ребро-Кромка», «Кромка под углом», «Изгиб». Создание инструментов формы. Использование библиотечных инструментов формы.

Практическая часть: Создание поверхностей в FreeCAD (ФриКАД). Создание деталей. Конструирование твердотельных деталей. Построение параметрических моделей и сборок.

4. Построение параметрических моделей и сборок (теория 6 часов практика 10 часов).

Теоретическая часть: Редактирование операций. Редактирование эскизов. Проецирование элементов модели в эскиз. Параметризация в эскизах Параметризация построений. Просмотр связей и ограничений.

Предупреждения об ошибках. Исправление ошибок. Использование переменных и выражений. Использование библиотеки отверстий. Создание сборок моделей. Моделирование динамики сборки моделей.

Практическая часть: Построение параметрических моделей и сборок в FreeCAD (ФриКАД).

5. Компьютерное 3D моделирование и печать произвольных моделей деталей. Сборка робота из произвольных деталей (теория 15 часов практика 39 чассов).

Теоретическая часть: Правила построения и сборки произвольных моделей деталей. Особенности печати на 3D принтере произвольных моделей деталей.

Практическая часть: Построение произвольных моделей деталей. Создание сборки из моделей деталей. Печать деталей и сборка из них робота.

6. Итоговая аттестация (теория 3 часа практика 3 часа).

Теоретическая часть: устный опрос по темам: моделирование простых объектов в программе FreeCAD (ФриКАД), создание поверхностей, создание деталей. Построение параметрических моделей и сборок, компьютерное 3D моделирование и печать произвольных моделей деталей.

Практическая часть: демонстрация собранного робота произвольной конструкции.

7. Заключительное занятие (теория 1 час практика 2 часа).

Теоретическая часть: Разбор и анализ пройденного материала. Основныедостижения и недостатки. Подготовка к выставке.

Практическая часть: Оформление выставочных стендов. Обсуждение представленных экспонатов. Подведение итогов.

Учебный план представлен в таблице 1.

Раздел № 5. Воспитание

Воспитательный потенциал дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Цель воспитательной работы в рамках программы «Робототехника и 3д моделирование» направлена на развитие духовно-нравственной, социально-активной и творческой личности, способной к успешной социализации в обществе на основе духовно-нравственных и социокультурных ценностей и принятых в обществе правил, и норм поведения в интересах человека, семьи, общества.

Самоопределение школьников в выборе профессии и дальнейшего направления обучения посредством включения обучающихся в обучение основам робототехники, программирования и 3D-моделирования.

Развития доброжелательности в оценке творческих работ товарищей, воспитании чувства ответственности при выполнении своей работы. Создание условий для благоприятного взаимодействия с родителями, вовлечения семьи в единое образовательное пространство, формирования представления о ценности здоровья и необходимости бережного отношения к нему.

Задачи:

– способствовать формированию патриотических чувств и сознания обучающихся на основе исторических ценностей;

– воспитывать личность гражданина-патриота Родины, способного защищать интересы России;

– воспитывать любовь к родному городу, Крыму, стране, ее истории и традициям, чувство уважения к культуре народов России;

– воспитывать взаимоуважение (взаимопомощь, взаимоотношения, доброе отношение друг к другу);

– воспитывать у учащихся потребность в здоровом образе жизни, формировать культуру сохранения и совершенствования собственного здоровья.

Ожидаемые результаты:

– вовлечение большого числа детей в патриотическое воспитание, досуговую деятельность и повышение уровня сплоченности коллектива;

– улучшение психического и физического здоровья учащихся;

– развитие разносторонних интересов и увлечений детей;

– профориентация в новых компетенциях робототехники и 3D моделирования.

– развитие инженерно-технологического мышления и конструкторских навыков.

Формы проведения воспитательных мероприятий:

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели в рамках программы «Робототехника и 3д моделирование»« учащиеся привлекаются к участию в мероприятиях учреждения, объединения:

благотворительных акциях, выставках графических работ, мастер-классах, беседах, участие в конкурсах разного уровня (Всероссийских, Международных), конкурсно - игровых программах и соревнованиях (по отдельному плану).

Воспитательные мероприятия по количеству участников: групповые

Воспитательные мероприятия по содержанию воспитания: патриотические, социальные, интеллектуальные, трудовые, досуговые.

Методы воспитательного воздействия: словесные, практические и др.

В детском объединении регулярно проводятся беседы на актуальные темы, которые воспитывают доброту, щедрость, сопереживание, любовь к Родине, близким, природе, животным, формируют культуру поведения, общения с людьми и окружающим миром. Организация воспитательной работы в коллективе осуществляется в соответствии с утвержденным планом воспитательной работы (Приложение № 5).

Для эффективного решения учебно-воспитательных задач к активному участию и тесному сотрудничеству привлекаются родители. Данная образовательная программа направлена на решение таких проблем, как повышение занятости детей в свободное время, воспитание детей и подрастающего поколения в духе гражданственности и патриотизма, любви к Родине.

Формат работы с родителями

Взаимодействия с родителями - строятся на основе поданного заявления на учащегося.

Работа с родителями предполагает проведение родительских собраний, массовых мероприятий, открытых занятий, на которых родители имеют возможность не только наблюдать, но и принять участие в деятельности объединения.

Открытые занятия позволяют родителям на практике ознакомиться с процессом обучения детей и уровнем освоения программы.

В ходе учебного процесса с родителями проводится анкетирование, целью которого является выяснить степень понятия ими ответственности за обеспечение безопасности своих детей, в условиях дорожного движения.

Так же родители привлекаются к участию в конкурсах, благодаря чему происходит укрепление семейных отношений, объединение родителей и детей в союз единомышленников.

При дистанционной форме обучения на родителей возлагается основная задача в помощи организации обратной связи с преподавателем – отправка и получение домашних заданий при помощи сети ИНТЕРНЕТ (MAX – российская цифровая многофункциональная платформа компании VK) и других доступных средств связи. Также, в этот период, родители выступают главными помощниками своим детям по освоению учебного материала и выполнению ими домашних задний, в том числе, и творческих.

Родители становятся помощниками педагога в образовательном процессе, активно участвуют в жизни коллектива учреждения дополнительного образования детей.

Одной из эффективной формой работы с родителями, проверенной на практике и направленной на всестороннее воспитание и развитие учащихся является, информационно-коммуникационная технология, реализуемая на базе платформы «MAX».

В течение всего учебного года запланировано общение с родителями посредством предоставления им различной информации, в виде:

- материалов для разностороннего развития детей;
- различные консультации для родителей.

Тематическая направленность сообщений:

- безопасность;
- здоровье;
- воспитание;
- развитие;
- патриотизм;
- экология;
- фольклор, народные традиции, промыслы;
- литература, книги, писатели;
- времена года;
- животные;
- растения;
- человек;
- профессии и труд;

и другие.

Таким образом, планируется не только привлечение родителей к активному участию в работе объединения, но и оказание им помощи во всестороннем развитии и воспитании их детей.

Ожидаемые результаты освоения программы:

- Учащиеся ознакомятся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;
- Обучатся работе в программе САПР для трехмерного проектирования;
- Изучат основные понятия о трехмерных моделях и моделировании;
- Обучатся работе на современном трехмерном оборудовании (3D-принтер) для реализации своих виртуальных идей и проектов.

Личностные результаты:

- Повысится интерес к образовательному процессу при изучении инновационных технологий;
- Повысится мотивация учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;
- Повысится интерес к профессиям в сфере инновационных технологий;
- Создастся объективная самооценка своих возможностей и достижений в процессе обучения;
- Появятся позитивные нравственно-этические установки по отношениюк сверстникам и старшему поколению;

- Появится чувство ответственности за свою деятельность. положительное отношение к обучению;
- готовность и способность к саморазвитию и реализации творческого потенциала;
- повышение самооценки, пополнение «копилка личных достижений»;
- участие в конкурсах и олимпиад по робототехнике;

Метапредметные результаты:

- Учащиеся разовьют познавательную активность в сфере инновационных технологий;
- у учащихся появиться чувство технического вкуса;
- разовьется пространственное мышление и творческое воображение за счет обучения работе в системе автоматизированного проектирования FreeCAD (ФриКАД);
- разовьются основы инженерного мышления, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- разовьется сосредоточенность и целеустремленность в работе с высокоточным оборудованием;
- разовьется мелкая моторика, внимательность и аккуратность;
- разовьется самостоятельность и самоконтроль при реализации проектов;
- разовьется способность работать в коллективе, умение оказывать поддержку в реализации чужих идей и взаимодействие для достижения общих целей.
- самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- умение планировать работу, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- способность к критическому мышлению и умению объективно оценивать результаты своей работы;

Календарный план воспитательной работы с обучающимися

№	Направление воспитательной работы	Мероприятие	Дата проведения	Место проведения	Отметка о выполнении/ результат
1	Гражданское воспитание	Ко Дню государственного флага и герба Крыма. - Мастер-класс Ко Дню народного единства. - Выставка Ко Дню Республики Презентация «Живописный Крым	сентябрь ноябрь январь	Учебное помещение	

2	Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности	Проведение бесед, акций, мероприятий: - «День защитника Отечества» -»Крымская весна» Акция «Георгиевска лента». Мастер-класс - «День Победы в ВОВ» - День России	Февраль март апрель май июнь	Учебное помещение	
3	Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей	К Новому году мастер-класс «Новогодний сувенир» К Международному женскому дню 8 Марта мастер-класс мастер-класс «Подарок для мамы»	декабрь март	Учебное помещение	
4	Приобщение детей к культурному наследию	Урок «Наследие крымско-татраского народа» «Берекет» презентация	январь	Учебное помещение	
5	Физическое воспитание и формирование культуры здоровья	Проведение бесед по профилактике заболеваний клещевым энцефалитом; -по безопасному поведению на воде - если хочешь будь здоров.	В течение года	Учебное помещение	
6	Пропаганда безопасного поведения на дорогах	Профилактика ДТП. Цикл бесед по пропаганде безопасного поведения на дорогах «Дорожные знаки «Викторина»	В течение года	Учебное помещение	
7	Участие в конкурсах разных уровней		В течение года		

План воспитательной работы корректируется в соответствии с планом учреждения на каждый учебный год.

Раздел № 6. Планируемые результаты

По итогам освоения программы учащиеся должны знать:

Учащийся должен знать в конце 1 года обучения:

- ТБ и режим работы с оборудованием;
- знать комплекс базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;
- принципы работы в программе Компас 3D для трехмерного проектирования;
- основные понятия о трехмерных моделях и моделировании;
- принципы работы на современном трехмерном оборудовании (3D-принтер) для реализации своих виртуальных идей и проектов.
- ТБ и режим работы с оборудованием;
- порядок и правила выполнения контрольных работ;
- характеристики основных устройств робота;

Должен уметь:

- уметь работать с базовым робототехническим набором;
- уметь программировать собранных роботов»;
- уметь работать в программе автоматического проектирования Компас 3D и создавать 3D модели;
- уметь подготовить 3D модель для печати;
- уметь работать на 3D принтере.

Учащийся должен знать в конце 2 года обучения:

ТБ при работе на персональных электронно-вычислительных машинах и при выполнении практических работ по сборки роботов;

- расширенный комплекс технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;
- принципы работы в программе FreeCAD (ФриКАД) для трехмерного проектирования;
- различные понятия о трехмерных моделях и моделировании;
- работе на современном трехмерном оборудовании (3D- принтер) для реализации своих виртуальных идей и проектов;
- принципы конструирования робота с использованием лично разработанными и распечатанными деталями;
- порядок и правила выполнения контрольных, практических и тестовых работ;
- принципы проектирование робота с заданными параметрами;

Должен уметь:

- конструировать, собирать и программировать робота с заданными параметрами из типовых элементов и использовать лично разработанных и распечатанных деталей;
- уметь работать в программе автоматического проектирования FreeCAD (ФриКАД) и создавать 3D модели;

- уметь подготовить 3D модель для печати выбрав необходимый материал для печати;
- уметь оптимизировать затраты времени и материала при необходимом качестве печати на 3D принтере деталей робота;

Раздел № 7. Ресурсное обеспечение

Кадровое обеспечение Кадровое обеспечение реализации программы осуществляется педагогом дополнительного образования, имеющим высшее образование по направлению подготовки и отвечающим квалификационным требованиям, и профессиональным стандартам.

Истрашкин Олег Анатольевич – педагог дополнительного образования.

Образование: высшее, квалификация по диплому инженер - механик.

Педагогическое образование: «Педагогика дополнительного образования детей и взрослых. Проектирование и реализация дополнительных образовательных программ с учетом требований ФГТ и ФГОС», 640 часов. Присвоена квалификация педагог дополнительного образования, сфера профессиональной деятельности – дополнительное образование детей и взрослых. от 20.09.2024г.

Повышение квалификации:

- «Промышленный дизайн и 3D-моделирование», 72 часа, 25.11.2020г.

Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации данной программы необходимы следующее материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет для занятий;
- компьютеры (ноутбуки по одному для 2-х учащихся);
- базовый робототехнический набор (по одному на 3-х учащихся)
- 3D принтер (один на всю группу)
- школьная доска;
- столы, стулья для учащихся и педагога;
- шкаф для хранения ноутбуков дидактических материалов.

Программное обеспечение:

- Операционная система MS Windows;
- Программное обеспечения базового робототехнического набора;
- Система автоматизированного проектирования (САПР) Компас 3D;
- Система автоматизированного проектирования (САПР) FreeCAD (ФриКАД);
- Программы подготовки 3D модели к печати CURA, Simplify3D ;

Методическое обеспечение образовательной программы:

формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая, групповая.

Формы организации учебных занятий

Основными формами являются лекция, беседа, практическое занятие. Дополнительными формами организации выступают: турнир, диспут, защита проектов, конкурс, мастер-класс, «мозговой штурм», открытое занятие, презентация, видео урок.

Педагогические технологии

Взаимодействие педагога и обучающихся на занятиях ориентировано на сотрудничество. Для этого педагог для реализации программы применяет следующие технологии:

- личностно-ориентированные технологии;
- технология развивающего обучения;
- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технологии коллективной творческой деятельности;
- здоровье сберегающая технология;
- технология игровой деятельности;
- технология развития ассоциативно-образного мышления;
- коммуникативная технология обучения;
- информационно-коммуникативная технологи

Основные методы и приемы обучения.

Выбор методов обучения зависит от возраста детей и ориентирован на активизацию и развитие определенных психических, мыслительных и познавательных процессов обучающихся.

Для достижения поставленной цели и реализации задач программы используются следующие **методы обучения:**

- словесный (рассказ, беседа, объяснение);
- метод упражнений и повторений (выработка практических навыков);
- метод показа (показ педагогом правильности выполнения работы обучающимся, с исправлением неточностей и ошибок);
- объяснительно-иллюстративный (показ педагогом последовательности выполнения работы с разъяснением);
- репродуктивный;
- метод проблемного изложения (педагог ставит и сам решает проблему, показывая при этом обучающемуся разные варианты решения);
- частично-поисковый (обучающийся участвует в поисках решения поставленной задачи);
- игровой.

Методы воспитания:

- личный пример;
- мотивация;
- стимулирование, похвала;
- поощрения;
- убеждение.

Методика организации теоретических и практических занятий может быть представлена следующим образом:

На теоретических занятиях педагог знакомит с теоретическим материалом по программе.

На практических занятиях обучающиеся приобретают практические навыки работы по программе «Робототехника и 3D моделирование»

Информационное обеспечение

Во время занятий, подготовки к занятиям и разработки массовых мероприятий, используются электронные образовательные ресурсы, на которых размещены презентации, видео уроки, фильмы, мультфильмы, мастер классы, дидактические материалы, интернет-ресурсы и т.п., например:

- Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru/, дата обращения в течение учебного года;
- «Сферум» https://sferum.ru/?p=start , дата обращения в течение учебного года;
- Навигатор дополнительного образования Республики Крым https://xn--82-kmc.xn--80aafey1amqq.xn--d1acj3b, дата обращения в течение учебного года;
- Российское образование https://www.edu.ru , дата обращения в течение учебного года;
- Инфоурок https://infourok.ru/ , дата обращения в течение учебного года;
- http://www.prorobot.ru – информационный сайт по робототехнике.
- https://www.myrobot.ru – информационный сайт по робототехнике и микроконтроллерам.
- http://www.legoeducation.com – официальный сайт изготовителя конструктора Lego для образовательной деятельности;
- http://www.legoengineering.com/ – официальный сайт изготовителя конструктора Lego для инженерной деятельности
- http://programishka.ru/ – база учебных материалов по трёхмерному моделированию;
- https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/ – учебные материалы по САПР Компас 3D
- https://www.FreeCAD (ФриКАД)web.org/?lang=ru – сайт компании-разработчика САПР FreeCAD (ФриКАД).

Раздел №8. Список литературы

Список методической литературы для педагога:

1. 14. Михайлов Г.М., Тепляков Ю.А. Острожков П.А. Инженерная графика, Практикум. – СПб., 2010.
1. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт – диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, – 177 с., илл.
2. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. – Москва : Просвещение, 2011. – 159 С.
3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
4. Игнатьев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm
5. Канесса Э. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. – СПб., 2013.
6. Книга учителя LEGO Education WeDo (электронное пособие)
7. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий
8. Кормен Томас Алгоритмы. Построение и анализ. 3-е издание [Текст] /Томас Кормен,Чарльз Лейзерсон, Рональд Ривест и Клиффорд Штайн. – М.: Вильямс, 2013. – 1324 с.
9. Мажет Маржи Scratch для детей. Самоучитель по программированию Маржи Мажет.– М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 288 с.
10. Максаева Ю.А. Интерактивное моделирование и конструирование в программе LEGO Digital Designer. – М.: ЛитРес,2020. –60с.
11. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. – Пересказ с англ. – М.: Инт, 1998
12. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
13. Писканова Е.А. Технический рисунок. – СПб., 2011.
14. Санина Е.И., Гришина О.А. Развитие пространственного мышления в процессе обучения стереометрии. Вестник РУДН, серия Психология и педагогика, 2013, № 4.
15. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. СПб: Наука, 2011.
16. Ханов Г.В., Безрукова Т.В. 3D моделирование в инженерной графике. – СПб., 2015.
17. Чехлова А.В., Якушкин П.А.»Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». – М.: ИНТ, 2001.

Список литературы, рекомендуемый для учащихся.

1. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт – диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, – 177 с., илл.
2. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
4. Говиндараджан В., Тримбл К. Обратная сторона инноваций. – М., 2014.
5. Иоханнес Иттен. Искусство формы. – М.: Д.Аронов, 2011.
6. Канесса Э. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. – СПб., 2013
7. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. – Пересказ с англ. – М.: Инт, 1998.
8. Писканова Е.А. Технический рисунок. – СПб., 2011.
9. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. СПб: Наука, 2011.

Список литературы, рекомендуемый для родителей

1. Говиндараджан В., Тримбл К. Обратная сторона инноваций. – М., 2014.
2. Иоханнес Иттен. Искусство формы. – М.: Д.Аронов, 2011.
3. Канесса Э. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. – СПб., 2013
4. Писканова Е.А. Технический рисунок. – СПб., 2011.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб «Наука», 2011 г.

Интернет-ресурсы

- http://www.prorobot.ru – информационный сайт по робототехнике.
- https://www.myrobot.ru – информационный сайт по робототехнике и микроконтроллерам.
- http://www.legoeducation.com – официальный сайт изготовителя конструктора Lego для образовательной деятельности;
- http://www.legoengineering.com/ – официальный сайт изготовителя конструктора Lego для инженерной деятельности
- http://programishka.ru/ – база учебных материалов по трёхмерному моделированию;
- https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/ – учебные материалы по САПР Компас 3D
- https://www.FreeCAD (ФриКАД)web.org/?lang=ru – сайт компании-разработчика САПР FreeCAD (ФриКАД).

Раздел № 9. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

9.1. Оценочные материалы

Диагностическая карта оценки уровня знаний учащихся за год

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Республики Крым «Детский оздоровительный центр «Фортуна»
Обособленное структурное подразделение
«Детский морской центр «Бриз»

Объединение _____ группа № _____ 202___-202___учебный год

Педагог ДО - _____ /_____

В начале, в середине и в конце каждого учебного года предусмотрен мониторинг освоения программы учащимися.

п/п	Ф.И. учащегося	Уровень знаний обучаемого в процентах (%)		
		Входной контроль	Промежуточная аттестация	Итоговая аттестация

№	Ф.И. учащегося	Начало учебного года			Середина учебного года			Конец учебного года		
		Высокий	Достаточный	Минимальный	Высокий	Достаточный	Минимальный	Высокий	Достаточный	Минимальный
1										

Критерии оценивания

Условные обозначения: В - высокий уровень — 2 балла; Ср.- средний уровень — 1 балл; Н- низкий уровень — 0 баллов.

Мониторинг и тематический контроль могут проводиться в виде диктантов, тестов, творческих работ, игровых занятий и контрольных работ.

Оценивание производится по 5– балльной системе педагогом:

«5» - усвоено свыше 80% материала; «4»- усвоено от 50-80% материала;

«3» - усвоено от 20-50% материала; «2» -усвоено менее 20% материала

При использовании тестирования для проверки ЗУН учащихся, программа тестирования My Test Student сама оценивает прохождение теста. В конце тестирования программа самостоятельно выставляет заработанную оценку по 5бальной системе, с учетом набранных баллов и процентное соотношение к набранным баллам: -5(отлично) – от 85 до 100%, - 4(хорошо) – от 70% до 84%,

- 3(удовлетворительно) – от 50% до 69 %.

Диагностическая карта учащихся по результатам заданий промежуточной (итоговой) аттестации за 202__ – 202__ г.

Дата «__» декабря 202__ г.

Объединение «Начальная компьютерная грамотность», группа № __

№	ФИ учащегося	количество баллов по каждому заданию						Сумма баллов	Оценка (теория)
		1		2	3		4		
		1	2		1	2			
1.									

Высокий уровень (5 баллов) - __ учащихся
Достаточный уровень (4 балла) ___ учащихся;
Низкий уровень (3 балла) баллов - ____учащихся.

Педагог ДО - _____ /_____

Диагностическая карта учащихся по результатам заданий промежуточной или итоговой аттестации за 202__ – 202__ г.

Дата «___» декабря 202__г.

Объединение «Начальная компьютерная грамотность», группа № __

№	ФИ учащегося	Результативность в %	Кол-во баллов	Оценка (теория)
1.				
2.				

Высокий уровень (5 баллов) - ____ учащихся
Достаточный уровень (4 балла) - ____ учащихся;
Низкий уровень (3 балла) баллов - ____ учащихся.

Педагог ДО _____ О. А. Истрашкин

9.2. Методические материалы

В процессе срока реализации программы формируется отдельное приложение, содержащее методические, дидактические и оценочные материалы по каждому изучаемому разделу, промежуточной и итоговой аттестации за текущий год обучения.

№ п\п	РЕСУРС	РАСЧЕТ
1	Набор «R:ED X STEP 1»	1 шт.на 1-2 ч.
2	Мультимедийная презентация и средства её просмотра.	1 шт. на группу.
3	ПК с установленной программой «RED CODE»	1 шт.на 1-2ч.

Ход занятия

Этапы занятия	Планируемое время (в минутах)
Введение	5
Теория	20
Закрепление теории	10
Физминутка, перемена	5
Сборка	30
Рефлексия + Сортировка и сдача наборов	20

До начала занятия наставнику необходимо сделать следующее:

1. Изучить методические материалы и лекцию. Прочитать дополнительную информацию по теме (для того, чтобы знать, о чем дополнительно можно рассказать юным разработчикам, если у них возникнут вопросы по теме). Собрать модель согласно инструкции.
2. Подготовить оборудование согласно оснащению.

На занятии юные разработчики должны узнать и изучить:

1. Изучить основные пластиковые детали набора.
2. Закрепить знания о правилах поведения на занятии.

Обучающиеся должны сделать следующие практические задания:

1. Собрать модели согласно инструкции по сборке.
2. Украсить свои модели.
3. Самостоятельно собрать самую большую башню. Выявить победителя.

Введение

Слайд 1. Приветствие, организация сегодняшнего занятия: «Здравствуйте ребята, давайте начнем наше занятие. Сегодня мы поближе познакомимся с деталями, которые входят в набор».

Теория

Слайд 2. «Сегодняшний наше занятие мне бы хотелось начать с небольшой игры, которая называется «Снежный ком».

Игра «Снежный ком» является одной из самых популярных игр на знакомство. С неё начинают знакомится почти все отряды.

Все встают в круг. Ведущий представляется: «Меня зовут «Имя» (Артём)». Следующий человек говорит: «Его зовут «Имя» (Артём). Меня зовут «Имя» (Юля)». И так далее, пока очередь снова не дойдет до ведущего. В конце он называет всех игроков по именам. «Его зовут «Имя» (Артём), её зовут «Имя» (Юля), его зовут «Имя» (Александр), её зовут… его зовут «Имя» (Миша), меня зовут «Имя» (Артём)».

Таким образом участвующие начинают запоминать друг друга, т.к. происходит постоянное повторение имён. В процессе, если кто-то из игроков начинает забывать, обычно остальные помогают вспомнить имя.

Несмотря на простоту первого способа - в нем есть явные минусы - игра получается скучной, однообразной и из-за этого может расти недовольство. Чтобы избавиться от таких минусов и существуют разновидности игры.

Вторая разновидность игры «Снежный ком» (А изначальный вариант является первой) - «Великолепная Валерия».

Принцип остается тот же, но только к имени участник добавляет прилагательное, начинающееся на ту же букву, что и его имя.

Например:

«Меня зовут «Имя» (Артём) и я «Прилагательное» (Аккуратный)», следующий говорит: «Его зовут «Имя» (Артём), он «Прилагательное» (Аккуратный), а меня зовут «Имя» (Юля) и я «Прилагательное» (Юная)». И так далее. Евгений - естественный, Владимир - воинственный, Наталья - настоящая, Катя - красивая.

Таким образом мы создаем ассоциативный ряд, который помогает участникам лучше запоминать имена. Даже, если игрок запомнил только прилагательное (а такое вполне может быть, т.к. некоторые участники используют довольно оригинальные прилагательные), то он сможет догадаться как зовут человека по нему.

Слайд 3-5. Наставник вместе с юными разработчиками озвучивают правила техники безопасности.

Слайд 6. Наставник говорит о том, что знание названий деталей помогло бы лишить эту проблему и предлагает познакомиться с названиями деталей.

Слайд 7 - 15. Наставник проговаривает названия деталей, рассказывает, как узнать размер. У коннекторов рассказывает разницу между цветами (со светлыми соединения подвижные, с темными более статичные).

Обучающиеся хором повторяют названия за наставником.

Слайд 16. Наставник говорит название детали, а ребята ищут ее в наборе и показывают. Наставник смотрит на всех и обязательно проверяет правильность проверяемой детали.

Физминутка

Слайд 17. Физминутка. Наставник проводит с ребятами физическую разминку.

Слайд 18. Физминутка. Наставник проводит с ребятами разминку для глаз.

Этап сборки

Слайд 19-23. Юные разработчики собирают по фото модели. Важно называть детали, которые понадобятся для сборки. Если у детей возникают сложности, то им можно включить инструкции по сборке моделей.

Если остается свободное время, можно предложить ребятам соревнование – какая пара ребят построит самую высокую башню из набора.

Слайд 24. «Вот такую модель мы будем собирать с вами в следующий раз. Как вы думаете, что это?» (Весы)

Рефлексия

В конце каждого занятия наставник вместе с детьми обсуждает работы, сделанные на занятии, и они вместе предлагают идеи по улучшению проектов. После этого наставник спрашивает, где, по вашему мнению, применяются ременные передачи дома, на работе у папы или у мамы, на улице и т.д. Затем наставник ведет беседу, в которой подводятся итоги обсуждения того, что узнали, и того, как работали - т.е. каждый из юных разработчиков дает оценку своей работе. Ребята по кругу высказываются одним, двумя предложениями.

Например, сегодня я узнал мне больше всего понравилось… меня удивило… мне было трудно… мне было легко… в следующий раз я хотел бы сделать

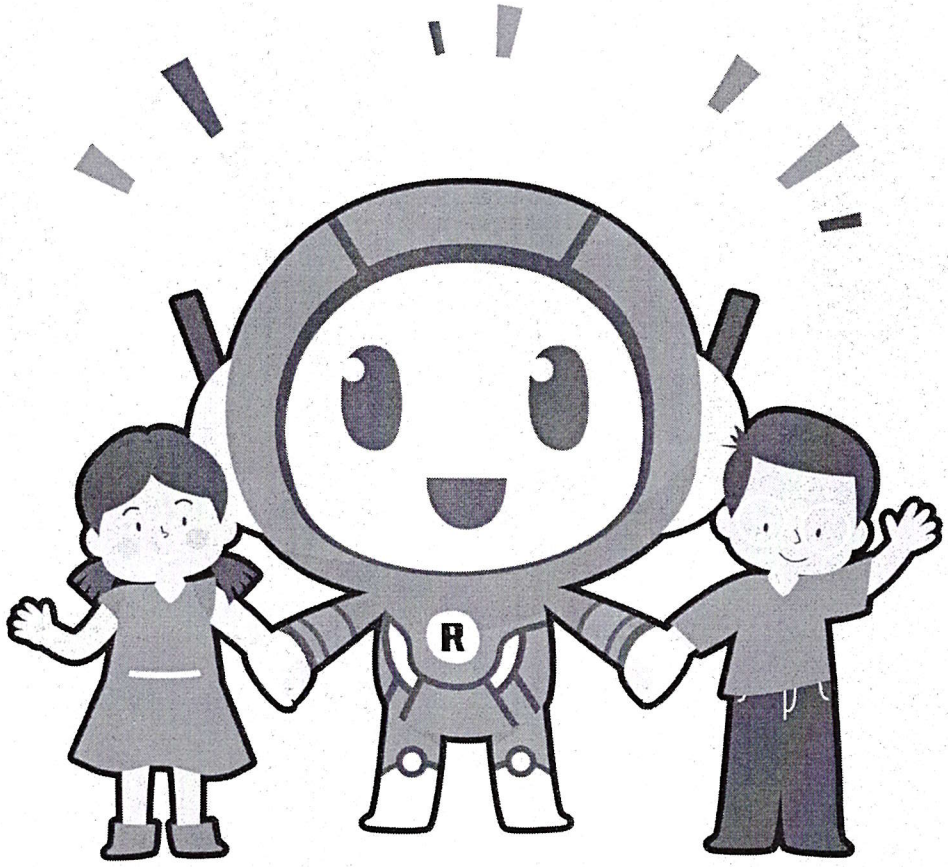
Наставнику нужно быть арбитром, он должен назначать время выступления каждого из юных разработчиков и останавливать их, если они отошли от темы. Сначала наставник говорит о своих впечатлениях, подавая пример детям.

Начало сборки деталей

Слайд 25. По окончании занятия, юные разработчики разбирают своих роботов и складывают детали по местам.

Наставник говорит детям о том, что дети должны отсоединять детали аккуратно, зубами детали отсоединять нельзя.

Наставник, принимая набор, должен проверить присутствие всей электроники, все детали отсоединены и находятся на своем месте. Если набор не собран правильно, наставник просит детей переделать.

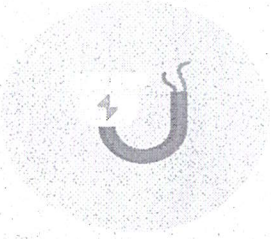


Занятие № 1

Тема: Знакомство с набором

Модель: Фигуры по картинкам

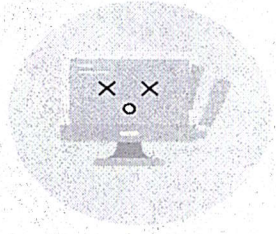
Работа с компьютером



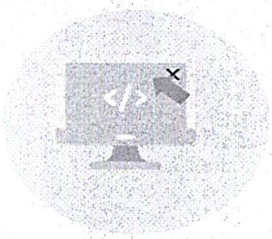
Не включай /
выключай компьютер
без разрешения
наставник



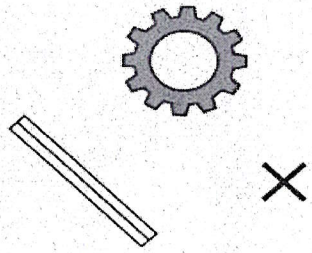
Не работай с
техник
во влажной одежде
или влажными
рука



При поломках сообщи
о проблеме наставник
Не пытайся исправить
самостоятельно.

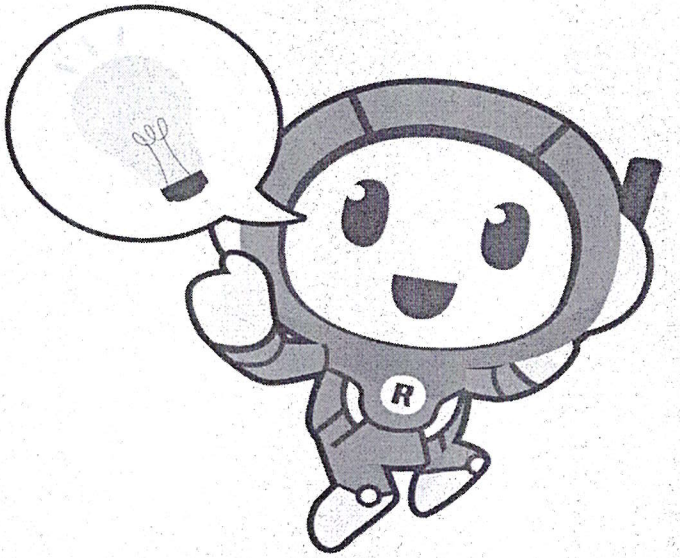


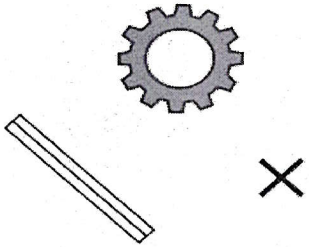
Закрой
приложени
в конце работы.



Важно:

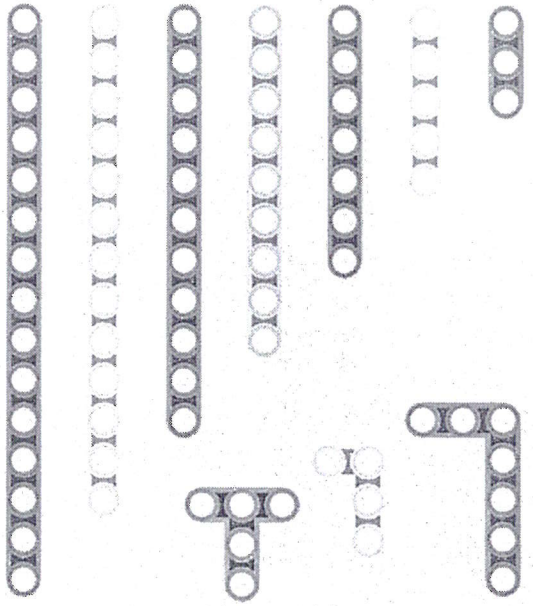
чтобы лучше понимать друг друга, важно использовать одинаковые понятные термины. Нужно запомнить **названия пластиковые деталей для крепления.**





Балки

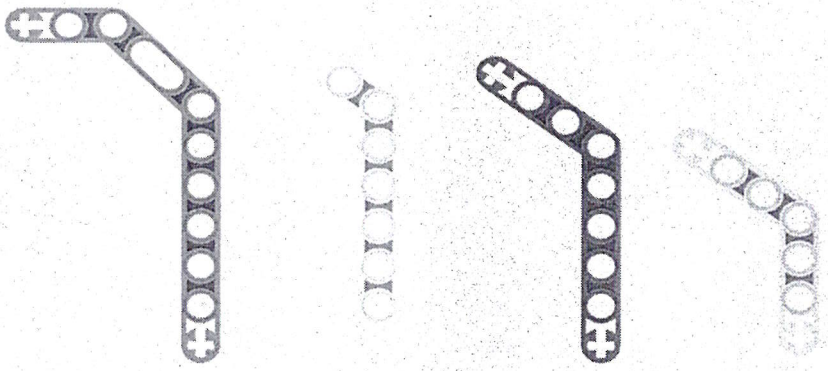
связующее звено конструкций

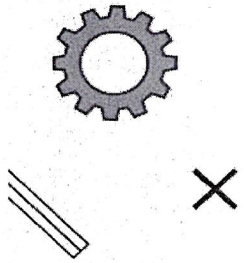


1 Клас

Балк угловые

связующее звено конструкций

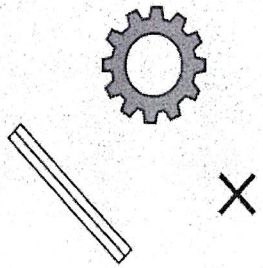


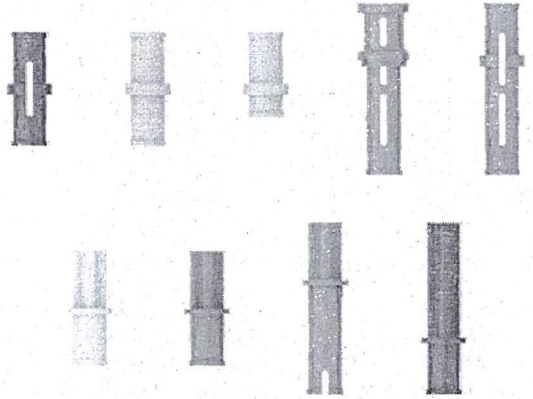


1 Кл

Коннекторы,

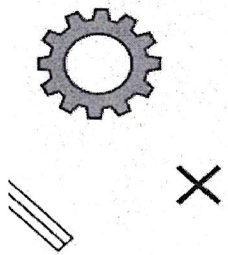
Штифты, соединители. Служат для крепления деталей.

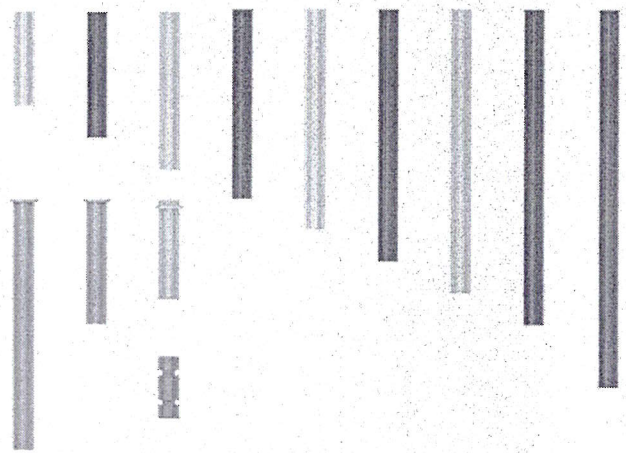




1 Класс

Ос
служат для крепления подвижных деталей, например коле



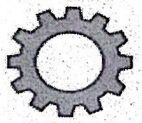


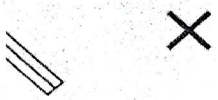
Втулки,

фиксаторы. Служат
для закрепления деталей на оси.







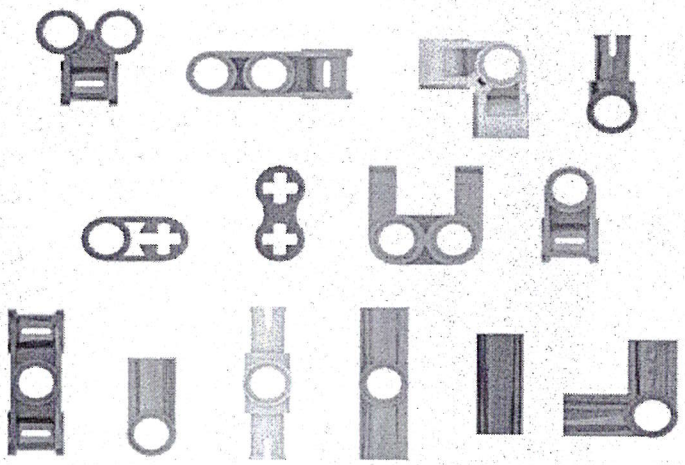




1 Кла

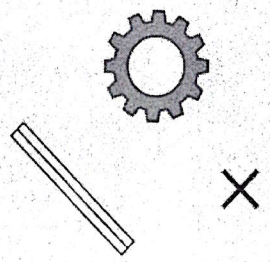
Угловые
и поперечные блоки

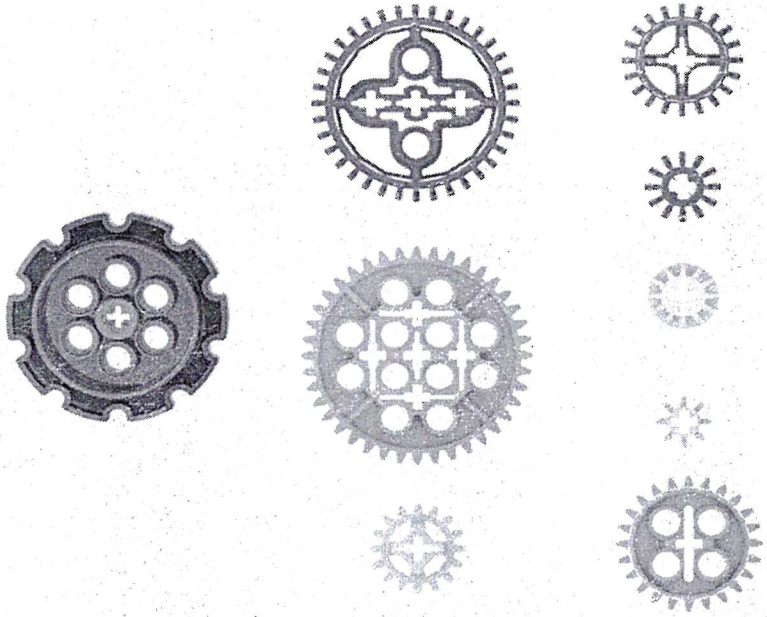
разновидности балок и коннекторов,
которые имеют необычную форму.



Зубчатые колеса

специальные колеса с зацеплением, о них мы будем разговаривать через несколько занятий.

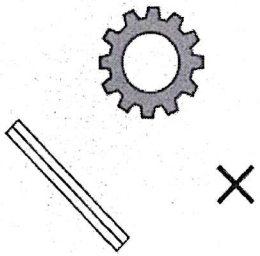


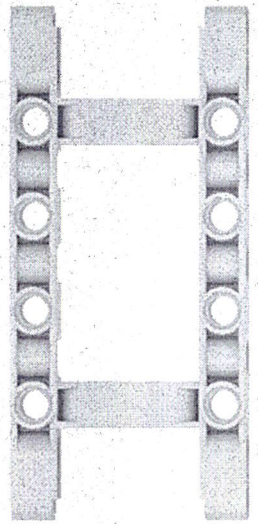


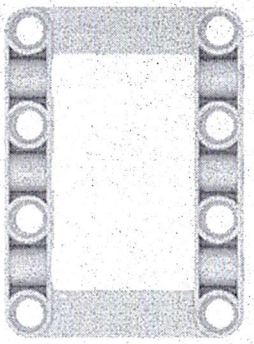
1 Класс

Рамки

детали, которые имеют большую
лощадь, и очень крепки.



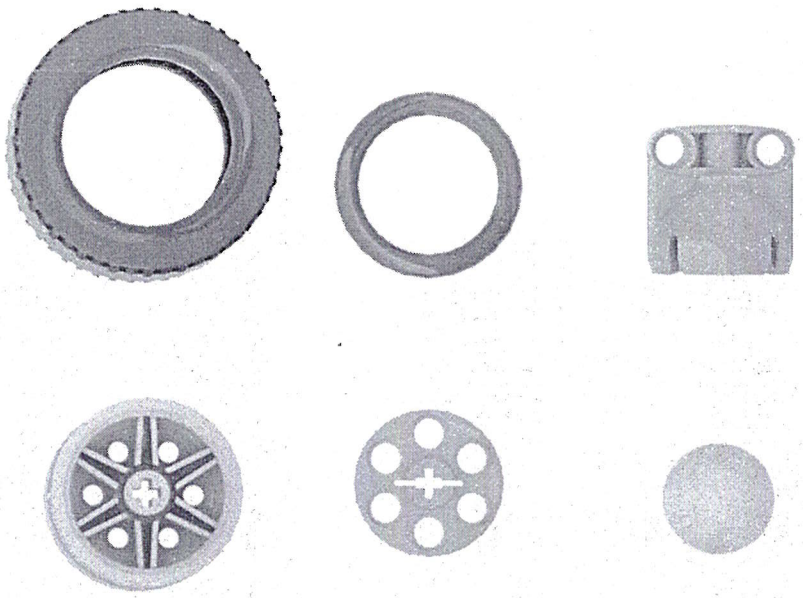


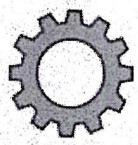


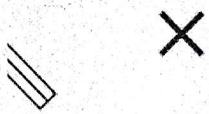
1 Класс

Колеса

детали, которые чаще всего являются точкой опоры наших моделей роботов.

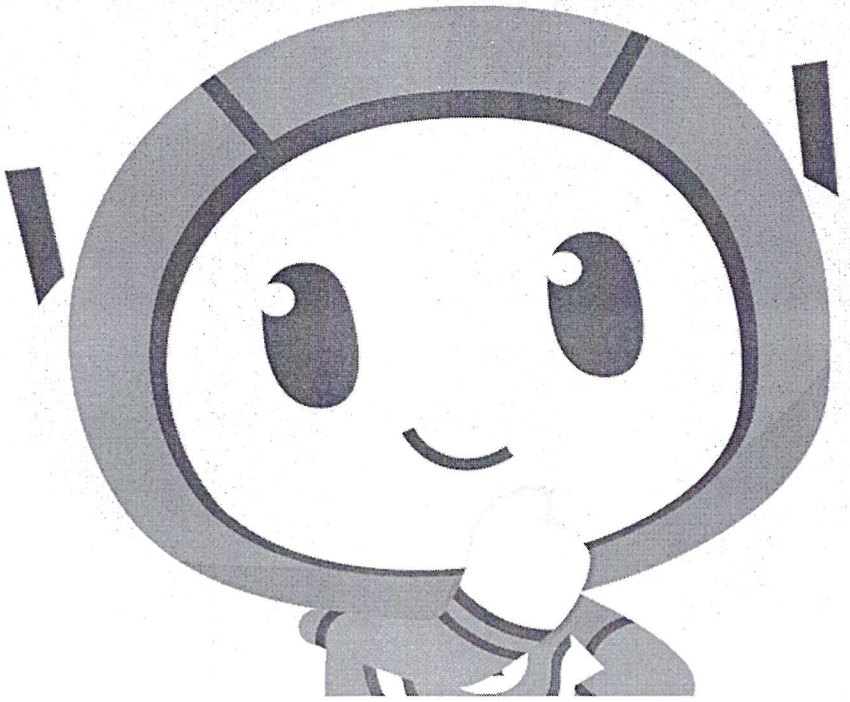




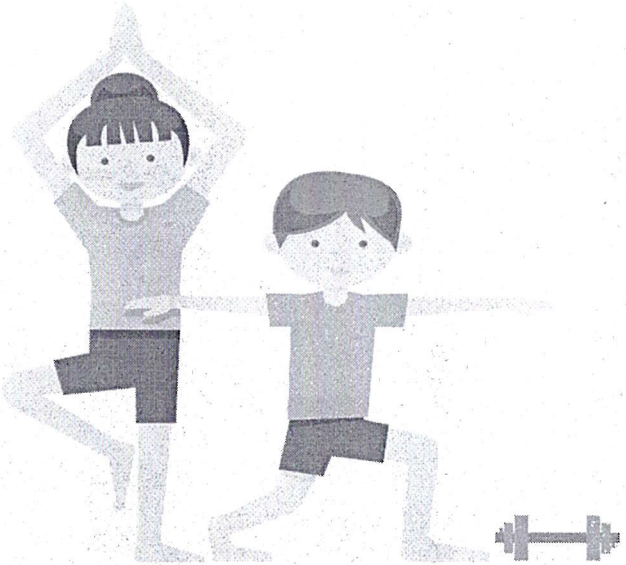


1 Кла

Давайте проверим нашу память!



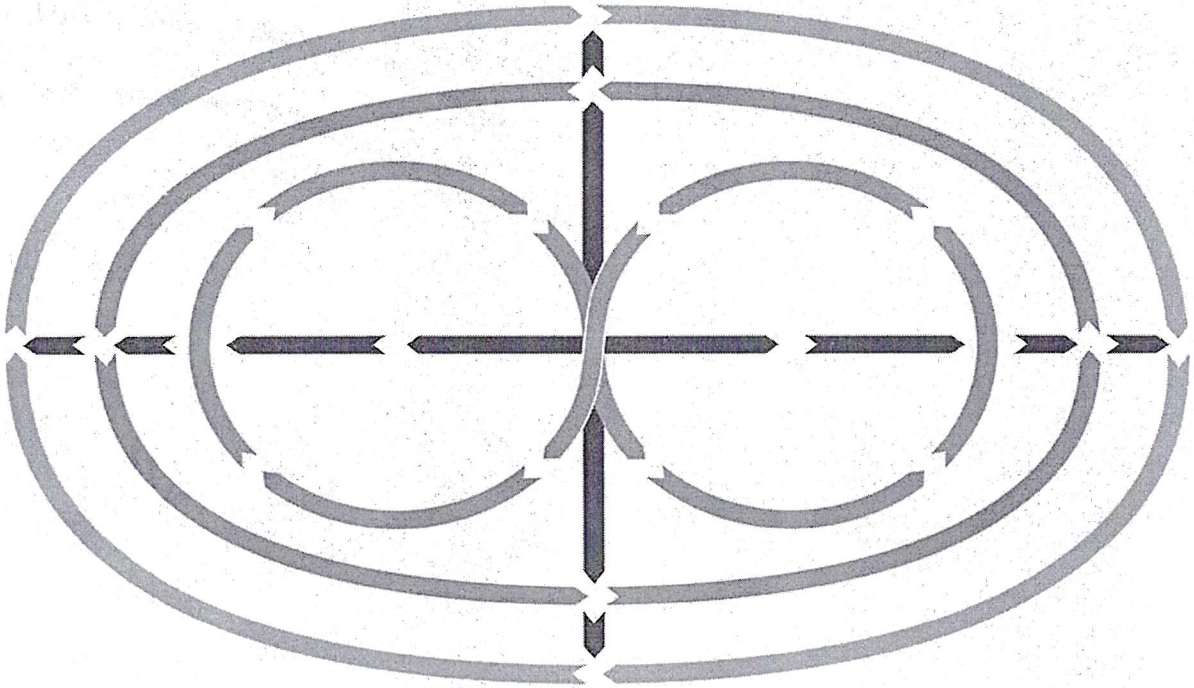
1 Класс



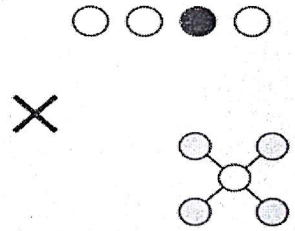
ФИЗМИНУТКА

1 Класс

Разомнем наши глаза



1 Класс

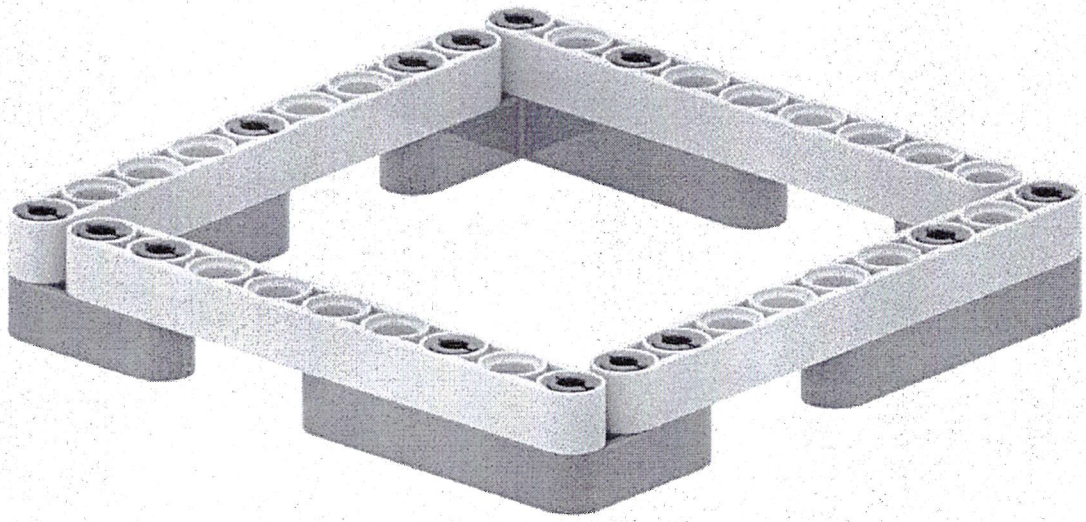


ПРИСТУПАЕМ К СБОРКЕ!

RED

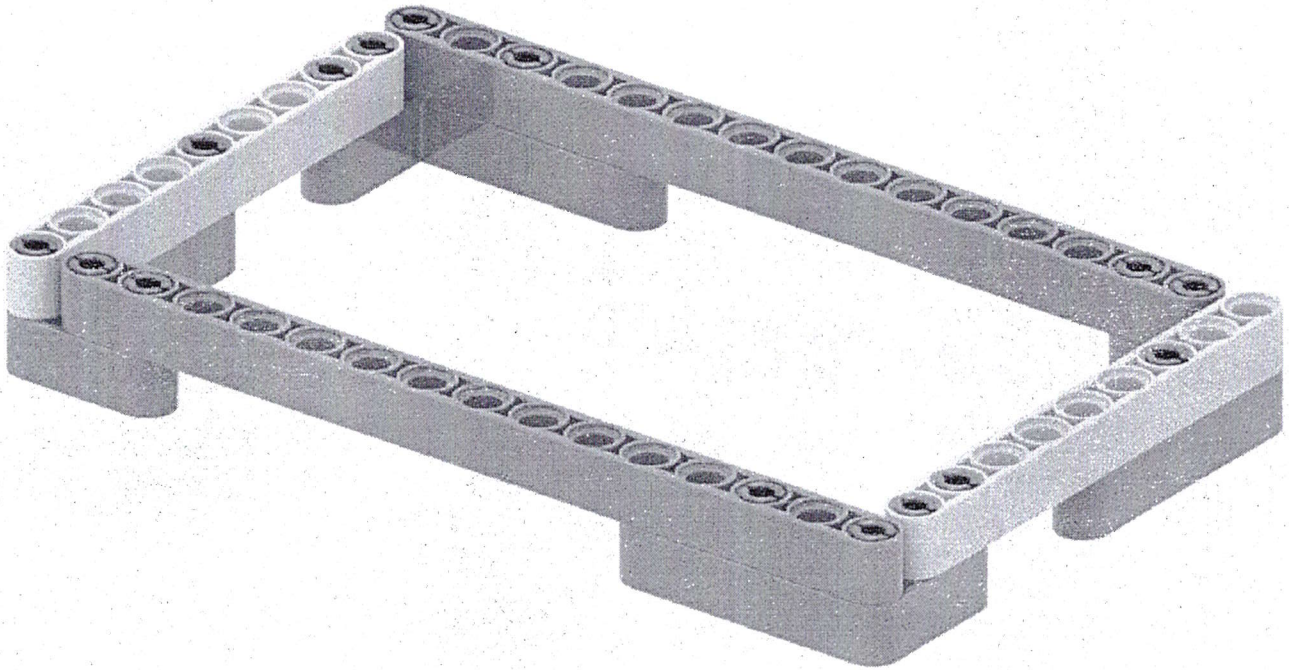
1 Класс

Квадрат



R:D
1 Класс

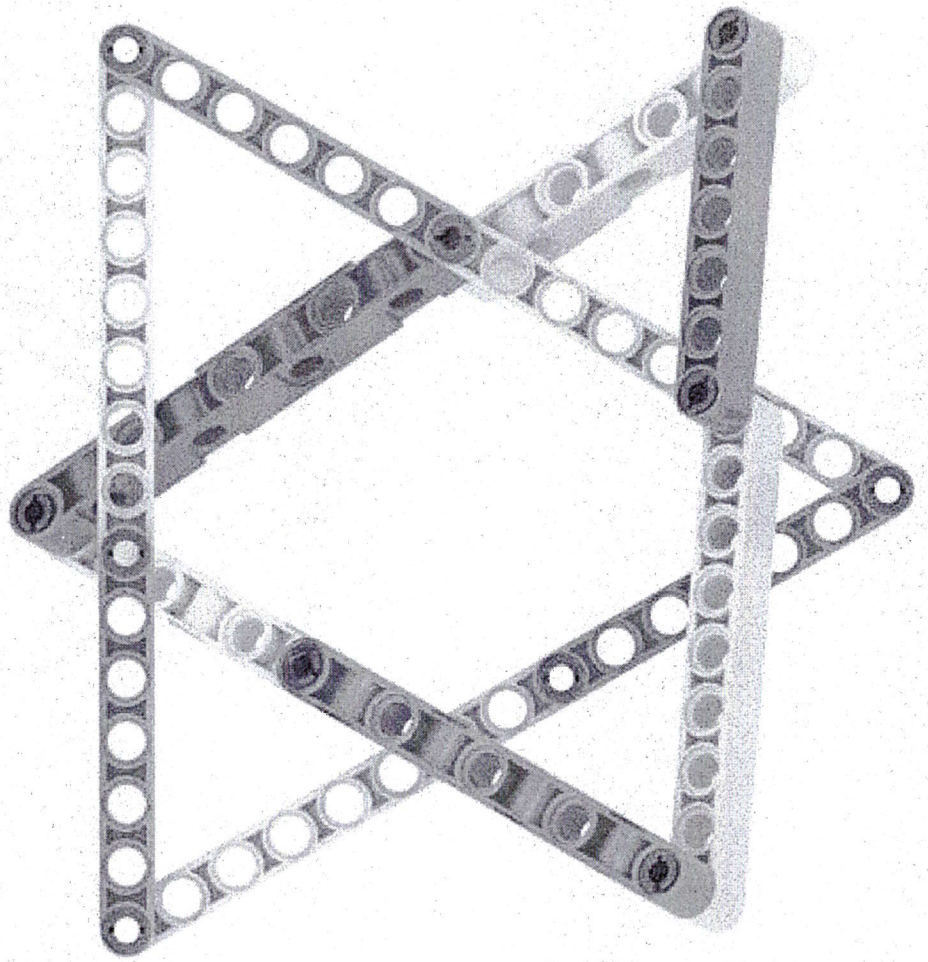
Прямоугольник



R:D

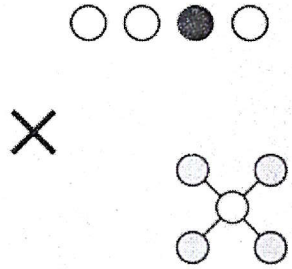
1 Класс

Фиджет игрушка



R:D

1 Класс



Спасибо за занятие!
До новых встреч!

СДАЕМ НАБОРЫ

1 Класс

ГБУ ДО РК «ДОЦ «Фортуна»
обособленное структурное подразделение «ДМЦ «Бриз»
промежуточной аттестации **1й год обучения** группа: № _
Дата: __.12.20__

Объединение: «Робототехника и 3D моделирование»
Педагог ДО – Истрашкин Олег Анатольевич
Группы: №__,–1й год обучения
Дата и время проведения: Гр. № __ - __.12.__ с __.00 по __. ___;
Форма аттестации: Контрольная работа в форме теста - контроль знаний (промежуточная аттестация). Работа рассчитана на 2 занятие - 45 мин для групп № ___,
Тема занятия: «Промежуточная аттестация робототехника»

Цели работы:

– Проверка сформированных знаний, умений и навыков по ключевым темам:

1. Тема: «Вводное занятие»

1. Знание правил техники безопасности на занятиях по робототехнике

2. Тема: «Основы Lego-конструирования»

2.1 Знание названий и применение конструкционных деталей конструктора

2.2 Умение вычислять передаточное отношение.

3. Тема: «Программирование микроконтроллера»

3.1 Знание электронных компонентов набора: моторы, сенсоры, блок питания

3.2 Знания меню блока NXT

3.3 Умение программировать в среде NXT

4. Тема: «Первые модели»

4.1 Знание принципа работы одномоторной и полноприводной тележек, шагающего робота, «Маятника Капицы»

5. Тема: «Среда программирования NXT-G»

5.1 Знание интерфейса программы. Основная и общая палитры. Программные блоки

5.2. Умение подключать контроллер NXT-G к ПК и передавать информацию.

6. «Алгоритмы управления»

6.1 Знание и программирование блока мотора

6.2 Знание и умение программировать датчики цвета, освещенности, ультразвука, касания и звука.

– Выявить качество усвоения знаний по робототехнике, предусмотренных программой, и проанализировать готовность учащихся к обучению.

Время, отводимое на выполнение работы: 90 минут.

Дополнительные материалы и оборудование: распечатки работы, ноутбук с ПО, конструктор Lego MINDSTORMS NXT

Дата _____ Фамилия Имя_____

Промежуточная аттестация по Робототехнике
1 год обучения,
«Вводное занятие»

1.1. Почему запрещено касаться руками движущихся деталей робота?

_____

_____

2. «Основы Lego-конструирования»

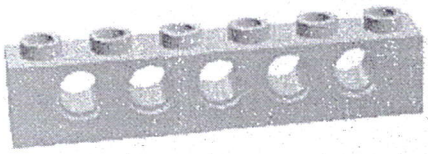
2.1. Подпишите детали конструктора цифрами из списка:



☐ ☐ ☐ ☐ ☐

1. Штифт
2. Шестеренка
3. Балка
4. Балка с выступами
5. Ось

2.2. Укажите максимально точное название данной детали. Правильный ответ обведите в кружочек:



1. Шестимодульная балка с выступами
2. Пятимодульная балка с выступами
3. Балка
4. Ось

2.3. Найдите передаточное отношение ***i***:

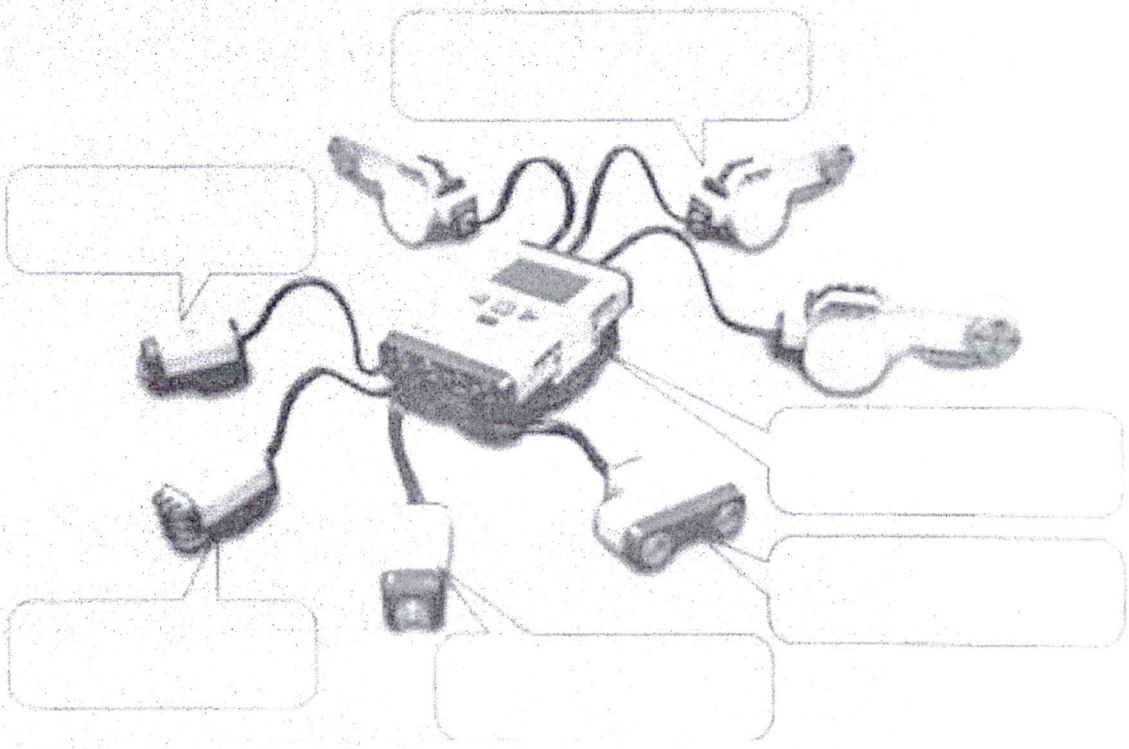
$Z_1 = 20$

$Z_2 = 40$

Решение:_____

3. «Программирование микроконтроллера»

3.1. Укажите названия электронных компонентов набора Lego Mindstorms NXT



3.2. Выберите правильный ответ:

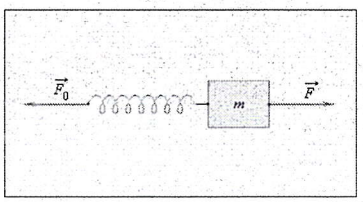
В какой папке находятся программы, загруженные с компьютера?

1. NXT files
2. Sound files
3. Software files
4. Datalog files

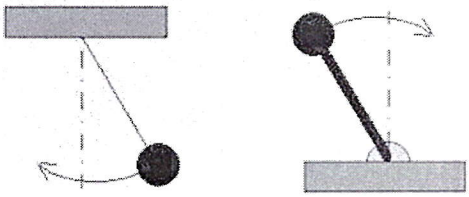
4. «Первые модели»

4.1. Обведите в кружок правильный ответ:

На каком рисунке изображен принцип работы Маятника Капицы?



1



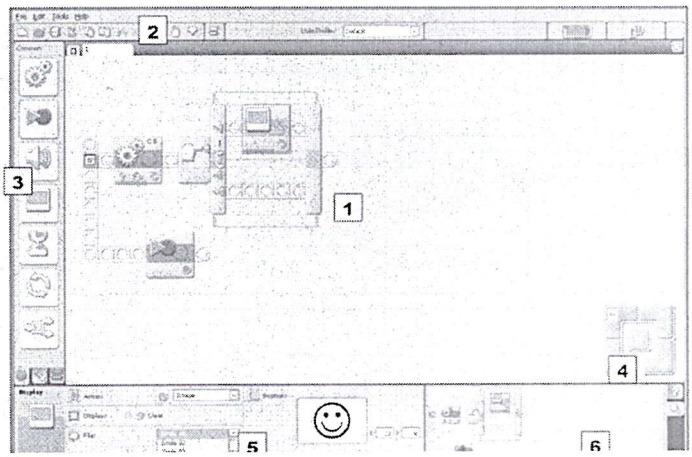
2

5. «Среда программирования NXT-G»

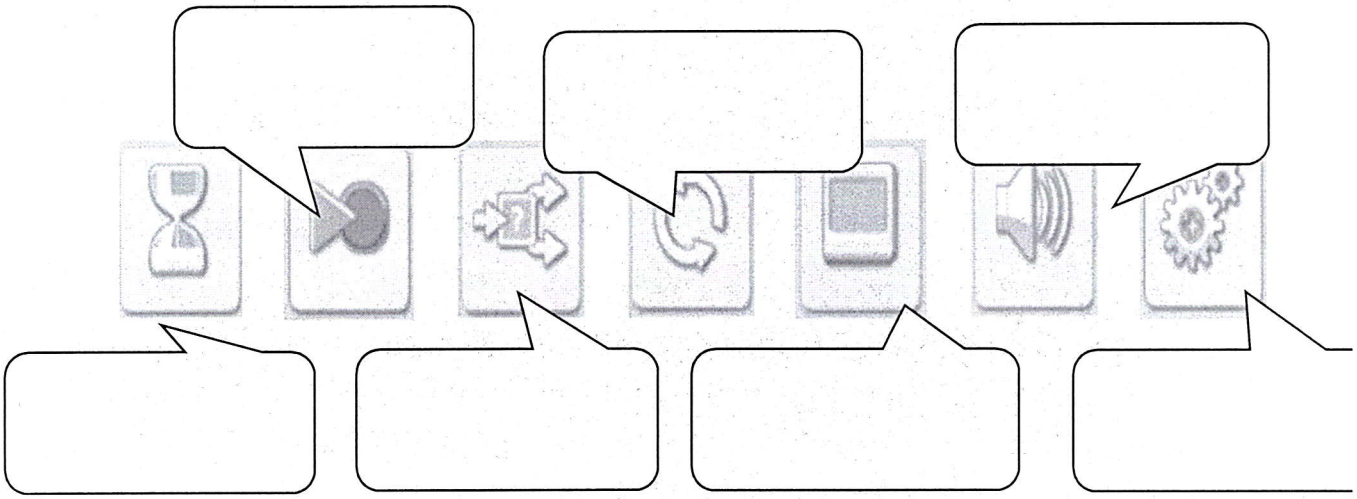
5.1. Подпишите основные части интерфейса среды программирования NXT

Ответ:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____



5.2. Подпишите названия блоков Основной палитры:



6. «Алгоритмы управления»

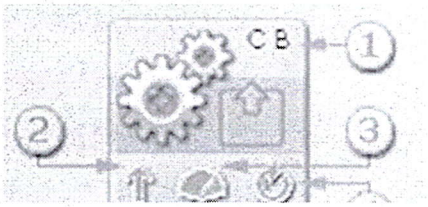
6.1. Ответьте на вопрос:

Чем управляет блок движения?

Ответ:

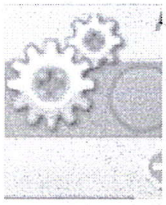
_____

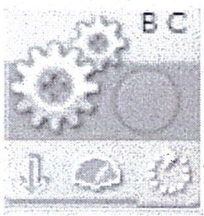
6.2. Ответьте на четыре вопроса. Запишите ответы в указанные места.



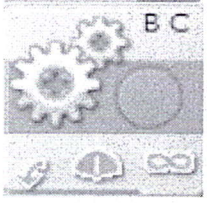
1. Для каких моторов предназначен этот модуль?
2. Какое направление выбрано?
3. Что можно сказать о мощности?
4. Какой выбран режим вращения?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



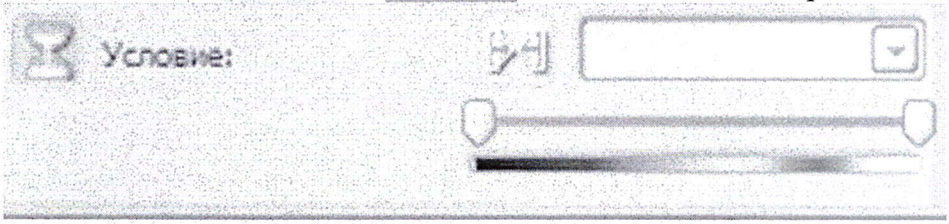


1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

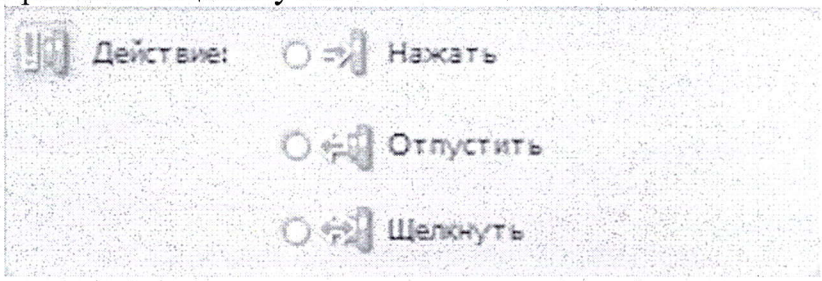


1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

6.3. Спрограммируйте датчик цвета таким образом, чтобы он реагировал только на цвета - желтый и зеленый. Подпишите интервал:

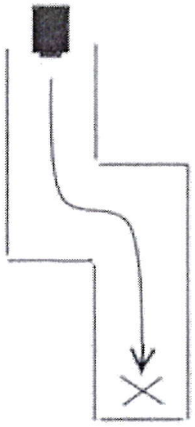


6.4. Спрограммируйте датчик касания таким образом, чтобы он срабатывал только в режиме «щелкнуть»:



Практическая работа:

«Парковка»



Составьте программу проезда робота до места парковки и остановки в указанном месте.

Комментарии к заданию

Робот должен проехать до места, отмеченного крестом и остановиться, не задев стены «Парковки». Он может двигаться вперед, назад, разворачиваться на заданный угол и использовать любые из доступных Вам сенсоров.

Используйте низкую мощность моторов, чтобы робот успел развернуться до того, как врежется в стену.

Объединение: «Робототехника и 3D моделирование»

Педагог ДО – Истрашкин Олег Анатольевич

Группы: №__,–1й год обучения

Дата и время проведения: Гр. № __ - __.12.__ с __.00 по __. ___;

Форма аттестации: Контрольная работа в форме тест - контроль знаний (промежуточная аттестация). Работа рассчитана на 2 занятие - 45 мин для групп № ___,

Тема занятия: «Промежуточная аттестация 3D моделирование»

ЗАДАНИЕ ТЕСТОВОГО ТИПА «САПР КОМПАС 3D»

1. **Какая система координат применяется в САПР КОМПАС-3D?**
1) Полярная система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве.
2) Правая декартова система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве.
3) Каркасная система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.
4) Правая декартова система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.

2. **Какие виды привязок вы знаете?**
1) Глобальные, локальные, клавиатурные.
2) Первичные, вторичные, третичные.
3) Системные и внесистемные.
4) Модельные и физические.

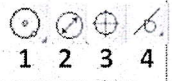
3. **Фрагменты, хранящиеся в файлах имеют расширение (в системе КОМПАС)**
1) *.cdw 2) *.frw 3) *.m3d 4) *.txt

4. **Выберите неверное утверждение.**
1) Для того, чтобы курсор «прилипал» к пересечениям линий сетки необходимо в настройках привязок выбрать "по сетке".
2) *Сетка* нужна в том случае, если вы чертите что-то с кратными размерами.
3) *Сетка* нужна для создания только вертикальных и горизонтальных отрезков.
4) Для точного черчения используется режим *сетка*. Для этого нажать на кнопку с изображением сетки, настроить размер сетки, еще включить привязку к сетке (нажать на левый магнит).

5. **Как установить ортогональный режим черчения в системе КОМПАС?**
1) Нажать на клавишу *F8* или при черчении держать нажатой клавишу *Shift*.
2) Нажать на панели *Текущее состояние* на правый магнит.
3) Нажать на *Enter*.
4) Включить сетку и привязку к сетке.

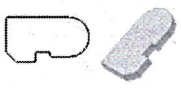
6. **Как отобразить *Панель свойств*, если она исчезла с экрана КОМПАС**
1) *Инструменты* → *Панели инструментов* → *Панель Свойств*.
2) *Вид* → *Панели инструментов* → *Панель Свойств*.
3) *Сервис* → *Панели инструментов* → *Панель Свойств*.
4) *Файл* → *Панели инструментов* → *Панель Свойств*.

7. **С помощью какого инструментов можно нарисовать окружность?**

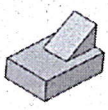


8. **Назовите операцию, в которой для получения объемной фигуры, необходимо добавить ось, лежащую в одной плоскости с эскизом:**

9. **На картинке изображено тело.**
Определите с помощью какой операции оно получено.



10. **Укажите минимальное количество формообразующих операций для создания трехмерной модели.**



1. **Система координат (абсолютная, глобальная) содержится в каждом чертеже или фрагменте. Она всегда совпадает…**
1) С верхним правым углом формата любого чертежа
2) С нижним левым углом формата любого чертежа.
3) С нижним правым углом формата любого чертежа.
4) С верхним левым углом формата любого чертежа.

2. **Назначение команды *Привязки*?**
1) Привязка вида изображения к чертежу.
2) Точное черчение.
3) Связь окна с элементами.
4) Более быстрый переход к команде.

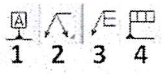
3. **Чертежи имеют расширение (в системе КОМПАС)…**
1) *.cdw 2) *.frw 3) *.m3d 4) *.txt

4. **Шаг сетки по умолчанию?**
1) 10 мм.
2) 1 пиксель.
3) 1 мм.
4) 5 мм.

5. **Ортогональный режим черчения служит для…**
1) Создания отрезков под углом больше 90 градусов.
2) Создания отрезков под углом меньше 90 градусов.
3) Создания отрезков под углом больше 90 градусов и меньше 90 градусов.
4) Создания вертикальных и горизонтальных отрезков.

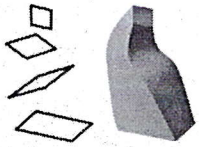
6. **Для того, чтобы отобразить или скрыть отдельные панели инструментов, необходимо:**
1) Выбрать *Инструменты* → *Панели инструментов* и нажать на названии панели.
2) Выбрать *Вставка* → *Панели инструментов* и нажать на названии панели.
3) Выбрать *Вид* → *Панели инструментов* → выбрать названии панели.
4) Выбрать *Сервис* → *Панели инструментов* и нажать на названии панели.

7. **Для создания выноски, нужно воспользоваться командой…**



8. **Назовите операцию, в которой перемещение эскиза происходит вдоль указанной направляющей:**

9. **На картинке изображено тело.**
Определите с помощью какой операции оно получено.



10. **Укажите минимальное количество формообразующих операций для создания трехмерной модели.**



ЗАДАНИЕ ТЕСТОВОГО ТИПА «САПР КОМПАС 3D»

Анализ теста

1) Система координат.	1
2) Привязки.	1
3) Типы документов.	1
4) Сетка.	1
5) Ортогональный режим.	1
6) Панели инструментов.	1
7) Панель *Геометрия* и панель *Обозначений*.	1
8) Формообразующие операции.	1
9) Формообразующие операции.	1
10) Формообразующие операции..	
Всего:	10

Ответы

№ вопроса	Вариант	
	1	2
1	2	2
2	1	2
3	2	1
4	3	4
5	1	4
6	2	3
7	1,4	2
8	Вращения	Кинематическая
9	Выдавливания	По сечениям
10	2	1

Объединение: «Робототехника и 3D моделирование»
Педагог ДО – Истрашкин Олег Анатольевич
Группы: №__,–1й год обучения
Дата и время проведения: Гр. № __ - __.12.__ с __.00 по __. ___;
Форма аттестации: Контрольная работа в форме тест - контроль знаний (промежуточная аттестация). Работа рассчитана на 2 занятие - 45 мин для групп № ___,
Тема занятия: «Промежуточная аттестация 3D печать»

Задание тестового типа.

Техника безопасности

Верно ли, что обучающимся разрешается самостоятельно, без помощи взрослых включать или выключать 3D принтер из электрической сети?

Неверно

Верно

Материалы

Верно ли утверждение, что средняя температура плавления ABS пластика составляет 180 градусов по Цельсию?

Неверно

Верно

Сырьем для производства какого пластика служат ежегодно возобновляемые ресурсы, такие как кукуруза и сахарный тростник?

NYLON

WOOD

PLA

HIPS

Какой расходный материал используется в качестве базового в биопринтинге?

Фотополимер

Тканевые сфероиды и гидрогель

Этиленгликоль

Вакуоль

Филамент — это

расходный материал, используемый при создании 3D-моделей при помощи 3D-принтера или 3D-ручки

способ заполнения модели при 3D-печати

инструмент для заполнения полигональных «дырок» при 3D-моделировании

Верно ли утверждение, что средняя температура плавления PLA пластика составляет 180 градусов по Цельсию?

Неверно

Верно

Какой тип пластика следует выбрать для рисования полупрозрачных деталей?

ABS

PLA

Для пластика ABS характерно следующее свойство:

Пластичный, легко склеить

Хрупкий, «похож на стекло», трудно склеить

Среднее между PLA и PET-G

Укажите название типа(ов) пластика(ов), который является биоразлагаемым

FLEX

HIPS
PLA
ABS

3Д печать

Укажите все доступные в ПО Cura способы увеличения адгезии к печатному столу

Ничего из перечисленного
Scirt
Brim
Raft

В зависимости от используемой системы координат, платформа 3D-принтера может быть

Подвижной или статичной
С нагревательным элементом или без
Круглой или прямоугольной

Укажите элементы, которые обязательно присутствуют в конструкции экструдера

Сопло, служащее для плавки нити и экструзии расплавленного материала

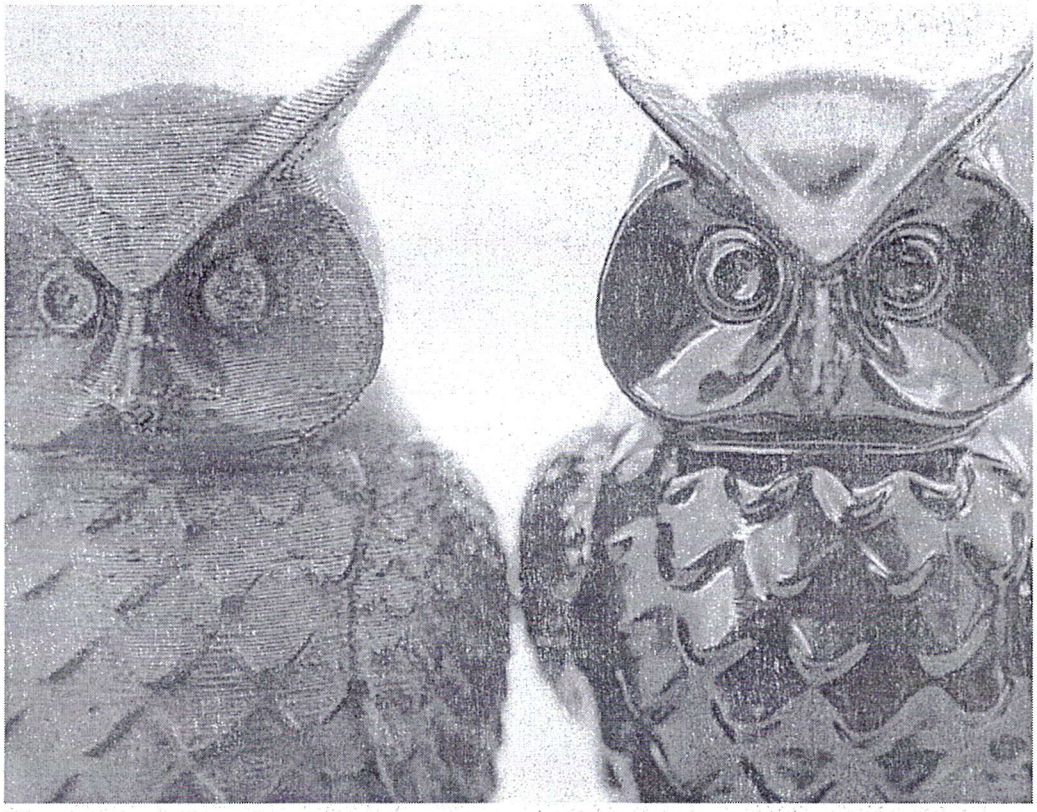
Укажите правило, которым необходимо руководствоваться при выборе толщины стенок для печати

Толщина стенок выбирается кратной диаметру сопла
Толщина стенок зависит от конструкции 3D-принтера
Толщина стенок выбирается в зависимости от типа пластика

Укажите два вида постобработки печатных деталей

Механическая
Сольветная
Электрическая
Химическая
Электролитическая

Данная модель была распечатана из PLA пластика. После этого подвергнута постпечатной обработке. Укажите способ обработки, которому была подвергнута модель



Химическая
Механическая

Как скорость печати влияет на качество печати?
Чем быстрее, тем качественнее
Чем медленнее, тем качественнее
Не зависит, качество всегда одинаково

В каком формате должна быть сохранена модель для печати?
STEP
STL
PARASOLID

Что входит в полный цикл 3D-печати?
Слайсинг (разбивка модели на слои)
Печать на 3D-принтере
Проектирование 3D-модели
Проектирование элементов 3D-принтера
Постобработка

Если настольный 3D-принтер имеет закрытый корпус или внешний колпак, то какие преимущества это дает?
увеличивается усадка слоев
величивается максимальный объем печатаемого изделия
лучше адгезия слоев друг к другу
лучше адгезия первого слоя к платформе

Какую толщину стенки можно напечатать при диаметре экструдера 0.4 мм?
0.4 мм
0.2 мм
0.6 мм
0.8 мм

Моделирование

Укажите, для какого понятия приведено определение: «В этом случае модели будут выглядеть максимально реалистично. Они приобретут вид дерева, металла, пластика. Поверхность станет зеркальной или прозрачной. Для этого в любой программе трехмерного моделирования существуют редакторы материалов, в которых есть готовые наборы материалов или с помощью которых можно разработать собственные материалы»
Рендеринг
Моделирование
Текстурирование
Полигональность

Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе познания (изучения замещает объект-оригинал, сохраняя некоторые его важные для данного исследователя типичные черты, называют
МОДЕЛЬ

Аддитивные технологии – это
процесс объединения материала с целью создания объекта из данных 3D-модели
процесс склеивания материала с целью создания объекта из данных 3D-модели
наука о создании цифровой модели будущего изделия

Если при экспорте в формат STL увеличивать «гладкость» моделей, что будет меняться?
Будет уменьшаться размер файла
Будет увеличиваться размер файла
Будет увеличен допуск по геометрии
Будет увеличиваться число треугольников

Какой минимальный угол возможен для построения моделей без применения поддержек?
50 градусов
45 градусов
40 градусов
35 градусов

Отметьте недостатки аддитивных технологий:
Высокая стоимость при крупносерийном производстве
Требуется постобработка поверхностей изделий
Высокая сложность изготовления прототипов изделий

При использовании тестирования для проверки ЗУН учащихся, программа тестирования My Test Student сама оценивает прохождение теста. В конце тестирования программа самостоятельно выставляет заработанную оценку по 5бальной системе, с учетом набранных баллов и процентное соотношение к набранным баллам: -5(отлично) – от 85 до 100%, - 4(хорошо) – от 70% до 84%,

- 3(удовлетворительно) – от 50% до 69 %.

ГБУ ДО РК «ДОЦ «Фортуна»
обособленное структурное подразделение «ДМЦ «Бриз»
итоговой аттестации **2й год обучения** группа: № _
Дата: __.12.20__

Объединение: «Робототехника и 3D моделирование»
Педагог ДО – Истрашкин Олег Анатольевич
Группы: №__,–1й год обучения
Дата и время проведения: Гр. № __ - __.12.__ с __.00 по __. ___;
Форма аттестации: Контрольная работа в форме самостоятельной работы - контроль знаний (итоговая аттестация). Работа рассчитана на 2 занятие - 45 мин для групп № ___,
Тема занятия: «Итоговая аттестация 3D моделирование»

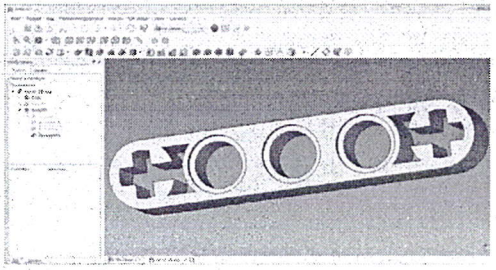
Самостоятельная работа по проверке знаний по работе в программе FreeCAD (ФриКАД).

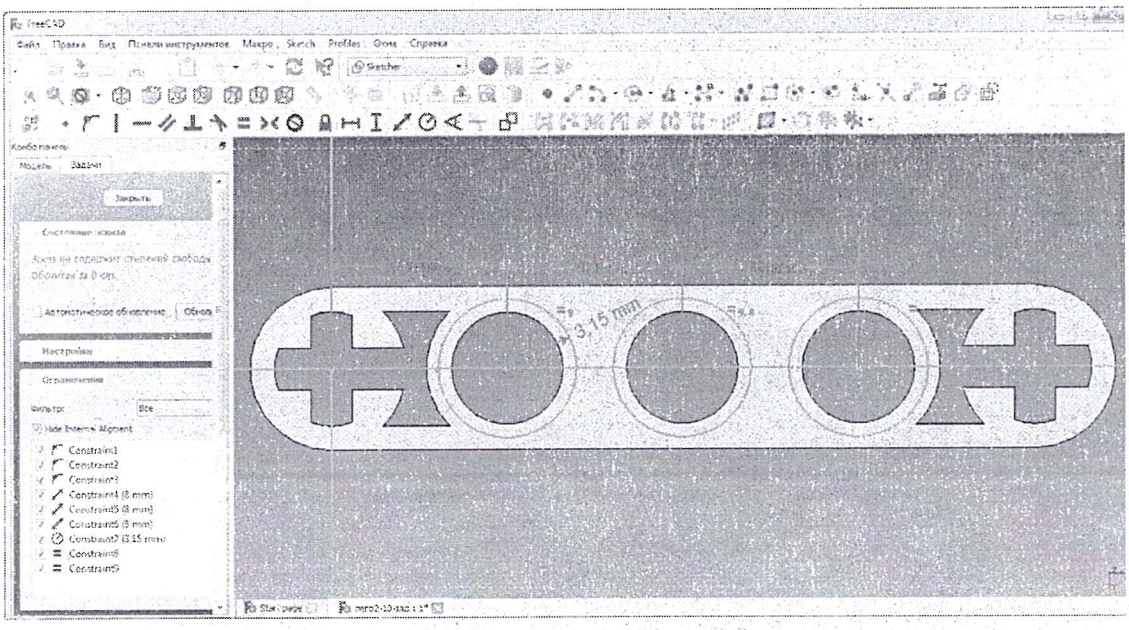
Первое задание - сделать самостоятельно деталь (готовая деталь на первом рисунке).
Дана инструкция со всеми размерами. Вначале создается эскиз, который затем выдавливается в деталь на 7,8 мм. Затем на грани создаются эскиз выреза и создается вырез на 0,9 мм. Так же и с другой стороны. Задача научится самостоятельно делать все операции. Все это мы не раз проходили на занятиях, так что для тех, кто посещал занятия, это не должно быть сложно.
Второе задание - на последнем рисунке есть детали, которые необходимы для конструирования робота.

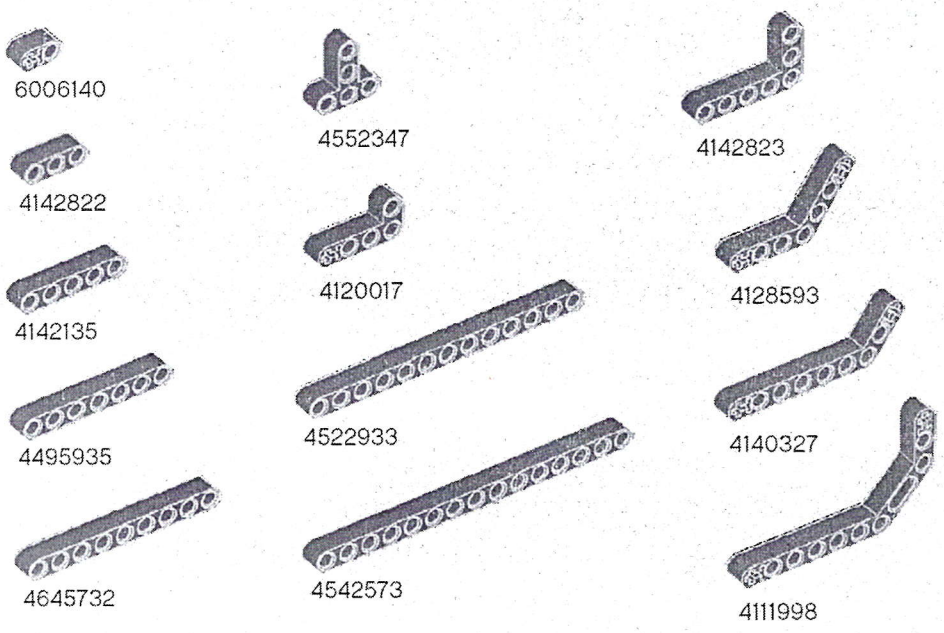
Создаются они аналогичным образом и имеют аналогичные размеры.
Основное расстояние между отверстиями - 8 мм.
Так же там присутствуют детали посложнее, с загибами. Будем считать это адание творческим.
В деталях, где присутствуют загибы, угол загиба 135 градусов (90 + 45).

Для создания центральной оси на участке загиба нужно сделать вспомогательную ось под углом 45 градусов.

Так же под этим углом рисуются все линии для креста (крепление квадратной оси).







Объединение: «Робототехника и 3D моделирование»
Педагог ДО – Истрашкин Олег Анатольевич
Группы: №__,–1й год обучения
Дата и время проведения: Гр. № __ - __.12.__ с __.00 по __. ___;
Форма аттестации: Контрольная работа в форме самостоятельной работы - контроль знаний (итоговая аттестация). Работа рассчитана на 2 занятие - 45 мин для групп № ___,
Тема занятия: «Итоговая аттестация 3D печать»

Задание тестового типа.

Выберите правильный вариант ответа.

1. Что такое LCD экран?

а)- расположенный внизу, на задней панели принтера;

б)- это светящаяся панель голубого цвета, показывающая информациюо состоянии принтера;

в)- это устройство, расположенное внутри принтера.

2. Бобина с филаментом это –

а)- катушка термопластичной пластмассы толщиной 2 мм;

б)- катушка термопластичной пластмассы толщиной 1,25 мм;

в)- катушка термопластичной пластмассы толщиной 1,75 мм.

3. Устройство, состоящее из горячего наконечника (HotEnd), шагового электродвигателя для выталкивания пластиковой нити и вентилятора называют:

а)- фибоначчи;

б)- экструдер;

в)- филамент.

4. Пластиковая трубка, по которой нить поставляется к экструдеруназывается:

а)- филамент;

б)- патрубок;

в)- направляющая Фибоначчи.

5. Что такое 3D-печать?

а)- это процесс создания твёрдых трёхмерных объектов любой формы из цифровой компьютерной модели;

б)- это процесс, в ходе которого при помощи специального высокотехнологичного сканера анализируется какой-либо трехмерный объект;

в)- это процесс экспериментального исследования.

6. Процесс перевода 3D-модели в управляющий код – это:

а)- слайсинг;

б)- экструдер;

в)- полилактид.

7. Какой диаметр сопла экструдера у 3D-принтера:

а)- 0,5мм;

б)-0,4мм;

в)- 1мм.

8. Прямоугольник из толстого стекла, на котором располагается печатаемый предмет называется:

а)- крышка;

б)- печатный стол;

в)- подложка.

9. Название материала, используемого в качестве филамента:

а)- катушка фотополимера;

б)- катушка PLA пластика;

в)- картридж.

10. Для чего нужна калибровка печатного стола?:

а)- с помощью этого процесса устанавливается расстояние, между

верхней крышки 3D-принтера и наконечником экструдера;

б)- с помощью этого процесса устанавливается расстояние, между боковыми панелями 3D-принтера;

в)- с помощью этого процесса устанавливается расстояние, между наконечником экструдера и печатным столом, которое должно быть одинаково во всех точках.

Таблица 4 - Ключ ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Б	В	Б	В	А	А	Б	Б	Б	В

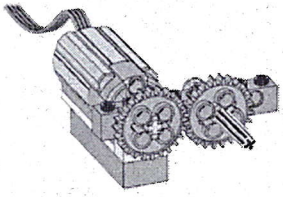
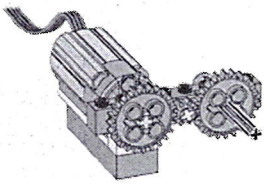
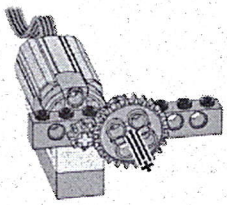
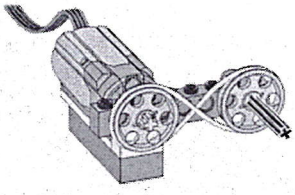
Оценка знаний, умений и навыков по результатам контроля освоения темы производится в соответствии с универсальной шкалой, которая представлена в таблице.

Таблица – Оценочная шкала

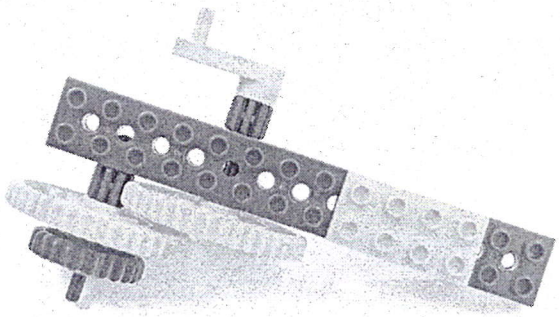
Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (оценка)	Вербальный аналог
40 - 50	5	отлично
30 - 40	4	хорошо
20 - 30	3	удовлетворительно
Менее 20	2	не удовлетворительно

Объединение: «Робототехника и 3D моделирование»
Педагог ДО – Истрашкин Олег Анатольевич
Группы: №__,–1й год обучения
Дата и время проведения: Гр. № __ - __.12.__ с __.00 по __. ___;
Форма аттестации: Контрольная работа в форме самостоятельной работы - контроль знаний (итоговая аттестация). Работа рассчитана на 2 занятие - 45 мин для групп № ___,
Тема занятия: «Итоговая аттестация робототехника»

1. Какая из передач изображенных на рисунке холостая?

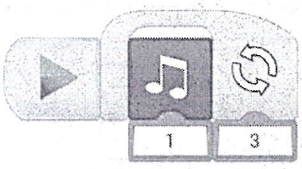
<table>
<tr><td>А.
</td><td>Б.
</td></tr>
<tr><td>В.
</td><td>Г.
</td></tr>
</table>

2. В какую сторону будет крутиться волчок, если ручку вращать по часовой стрелке?



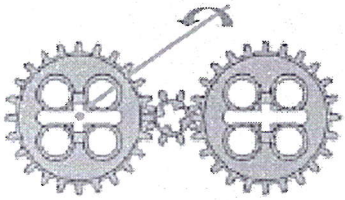
А. по часовой стрелке
Б. против часовой стрелки

3. Сколько раз прозвучит звук в данной программе?



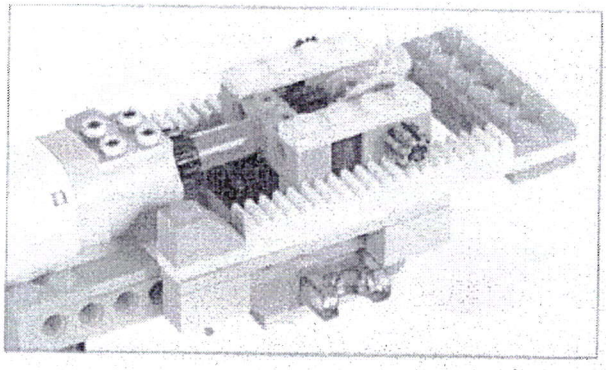
А. 1.
Б. Бесконечное количество раз
В. 3.

4. С какой скоростью вращаются зубчатые колеса?



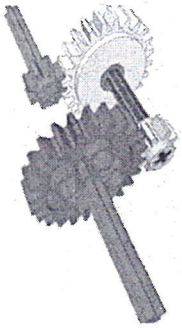
А. Крайние колеса вращаются с одинаковой скоростью, промежуточное малое – быстрей.
Б. Крайние колеса вращаются с различной скоростью, промежуточное малое – медленнее.
В. Крайние колеса вращаются с одинаковой скоростью, промежуточное малое – медленнее.

5. Для чего используется зубчатая рейка?



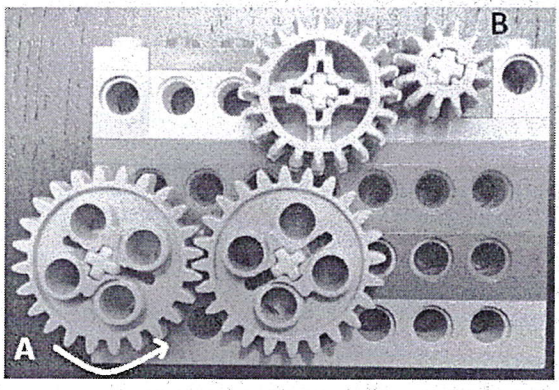
А. Для изменения направления вращения объектов
Б. Для изменения скорости объекта
В. Для преобразования вращательного движения в поступательное.

6. В какую сторону будет вращаться зеленое зубчатое колесо, если красное вращается по часовой стрелке?



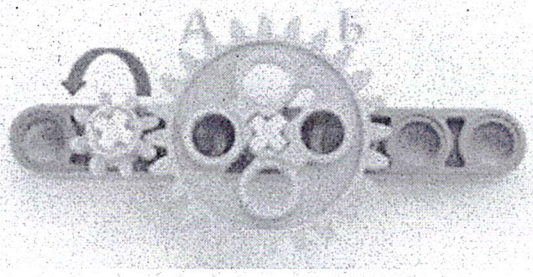
А. по часовой стрелке
Б. против часовой стрелки

7. В какую сторону будет крутиться шестеренка В, если шестеренку А крутить против часовой стрелки (как показывает стрелка на рисунке)?



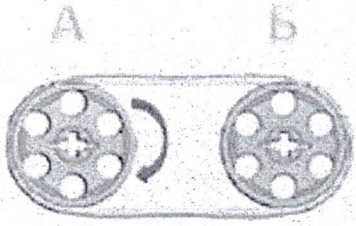
А. По часовой стрелке
Б. Против часовой стрелки
В. Не будет крутиться

8. Сколько оборотов сделает малое колесо, если большим сделан 1 полный оборот?



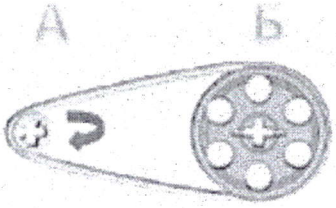
А.3
Б.1
В.8
Г.2
Д.4

9. В какую сторону будет вращаться шкив Б?



А. по часовой стрелке
Б. против часовой стрелки

10. С какой скоростью будет вращаться шкив Б?



А. быстрее чем А
Б. также как А
В. медленнее чем А

..2. Практическая часть.

Сбор модели по картинке за 35-45 минут.

Критерии оценивания практической части:

1-14 баллов - обучающийся выполнил за отведенное время меньше половины задания.

15-25 баллов - обучающийся выполнил более половины задания.

26-30 баллов – обучающийся полностью выполнил работу самостоятельно, без ошибок, модель работает.

Модель выбирается участниками жеребьевкой.

Ответы

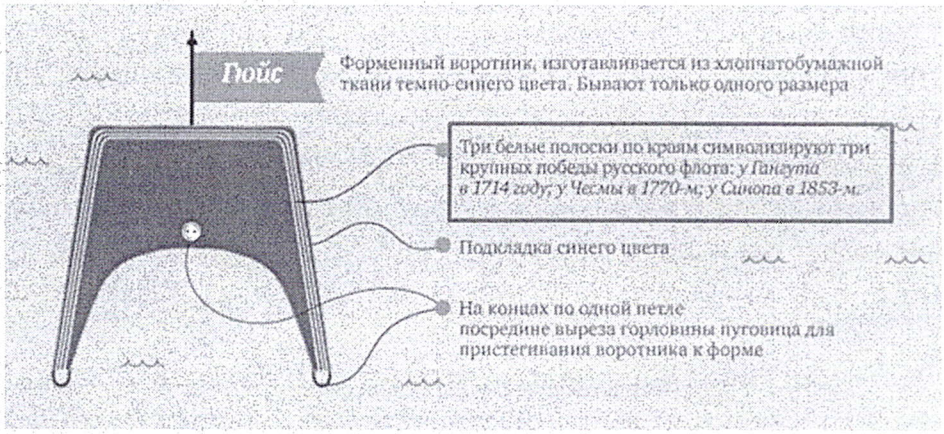
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б	Б	В	А	В	А	А	Д	А	В

Сценарий воспитательного мероприятия.

Тема: военно-историческая игра «Синопское сражение последнее сражение эпохи парусного флота»
Год обучения: 1,2-й
Возраст детей: 10-16 лет
Дата проведения: 01.12.24 – 05.12.24
Место проведения: МБОУ НСШ
ПДО: Истрашкин Олег Анатольевич
Цель: Знакомство ребят с Днем воинской славы России: 1 декабря – День победы русской эскадры под командованием П.С. Нахимова над турецкой эскадрой у мыса Синоп 18 (30) ноября 1853 г.».
Задачи:
1. способствовать углублению интереса школьников к истории Родины;
2. пропагандировать значение Дней воинской славы России;
3. развивать у детей способность давать положительную нравственную оценку действиям защитников родной земли;
4. воспитывать уважительное отношение к прошлому своего народа;
5. способствовать осознанию учащимися себя частью русской истории и культуры;
6. способствовать выработке умений совместной деятельности, разумному, дружелюбному общению в процессе игры.

Ведущий. Здравствуйте, уважаемые гости и участники сегодняшнего мероприятия! День воинской славы России — День победы русской эскадры под командованием адмирала Павла Нахимова над турецкой эскадрой у мыса Синоп в 1853 году — отмечается в соответствии с Федеральным законом № 32-ФЗ от 13 марта 1995 года «О днях воинской славы (победных днях) России». Сегодня мы поговорим о Синопском сражении. Оно состоялось в ходе Крымской войны 8 (30) ноября (1 декабря) 1853 года. В нём русский Черноморский флот под командованием адмирала Павла Степановича Нахимова в течение нескольких часов уничтожил турецкий флот. Это было первое крупное сражение Крымской войны. Это была последняя победа русского парусного флота.

Насколько важна эта победа говорит то что она нашла отражение в военно-морской форме. На матросском форменном воротнике (гюйс) она отмечена третей белой полосой.



Сегодня мы перенесемся в далекий 1853 год. Непростые отношения складываются между Россией и Османской империей, начинается война. Темные тучи сгущаются над Россией. И рассеял эти тучи луч солнца, вселивший надежду, храбрость и отвагу в солдат – Павел Степанович Нахимов. Историю делают личности. Историю этого сражения, победоносную историю этого сражения сделал адмирал Нахимов. Кто он? Какова его роль в битве у мыса Синоп?

Павел Степанович Нахимов (1802–1855) — знаменитый русский флотоводец.

Родился в Смоленской губернии в семье небогатого помещика малороссийского происхождения, бывшего военного. Нахимов и все его братья стали профессиональными моряками.

В 13 лет будущий адмирал поступил в Морской кадетский корпус. В 1818 году он совершил кругосветное плавание на фрегате «Крейсер», во время которого был произведен в лейтенанты.

В 1827 году Нахимов участвовал в Наваринском сражении, командовал батареей на линейном корабле «Азов», был награжден орденом Святого Георгия IV класса и произведен в капитан-лейтенанты.

В 1845 году он стал контр-адмиралом, а в 1852 году — вице-адмиралом. Во время Крымской войны он командовал эскадрой Черноморского флота. Заблокировав основные силы турецкого флота в Синопе, он разгромил их в Синопском сражении (18 ноября 1853 года).

В 1855 году Нахимов был назначен командиром Севастопольского порта и временным военным губернатором города; тогда же произведен в адмиралы. Вместе с адмиралом Корниловым Нахимов занимался организацией героической обороны Севастополя.

Объезжая передовые укрепления, Нахимов был смертельно ранен пулей в голову на Малаховом кургане и скончался через два дня в возрасте 53 лет.

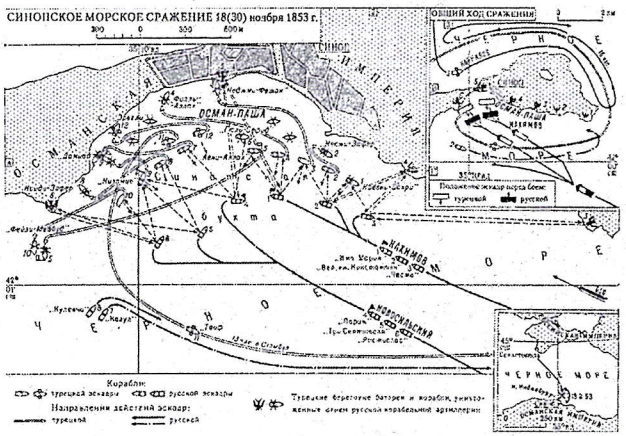
Историческая справка.

8 ноября 1853 года эскадра Нахимова обнаружила на рейде турецкого порта Синоп вражескую эскадру в составе 16 боевых и вспомогательных судов. На вооружении турецкой эскадры было 476 пушек, плюс 44 орудия на 6 береговых батареях, они приравнивались к нескольким корабельным пушкам, т.

к. были мощнее. У Нахимова было три линейных парусных корабля с 252 пушками, т. е. его силы первоначально были слабее турецких, но русский адмирал принял решение блокировать противника в Синопе, до тех пор, пока не прибудет подкрепление из Севастополя. Причём, Нахимов был готов вступить в сражение, если турки пойдут на прорыв. Он писал в одном из приказов, что если встретит неприятеля, превышающего русскую эскадру в силах, то атакует его, «будучи совершенно уверен, что каждый из нас сделает своё дело…».

Турецкое командование, несмотря на превосходство в силах, не решилось вступить в бой или пойти на прорыв блокады. В Стамбул послали донесение о блокаде, надеясь на помощь англо-французских сил, причём, русские силы были преувеличены втрое.

16 ноября (28) ноября к Синопу прибыла эскадра адмирала Фёдора Михайловича Новосильского в составе трёх 120-пушечных линейных кораблей («Париж», «Великий князь Константин» и «Три святителя») и 2 фрегатов (44-пушечный «Кагул» и 54-пушечный «Кулевчи»). В итоге его силы, учитывая и три парохода, возросли до 720 орудий. Нахимов принял решение атаковать самому.



Итоги сражения.

В ходе трёхчасового боя турецкая эскадра прекратила существовать – из эскадры в 16 вымпелов, было уничтожено 15, немного позднее были подавлены оставшиеся береговые укрепления и батареи. Русская эскадра не потеряла ни одного корабля. Более 3 тыс. турецких моряков было убито и ранено. В плен попало 200 человек вместе с командующим – Османом-пашой. Наши потери – 37 убитых, 233 раненых.

Полный разгром турецкой эскадры оказал большое влияние на военно-стратегическую обстановку на Чёрном море. Военно-морские силу Османской империи были сильно ослаблены. Турецкие сухопутные силы, находившиеся на Дунае и у русско-турецкой границе на Кавказе, были лишены поддержки флота. Черноморский флот теперь мог беспрепятственно содействовать приморскими флангам русских армий на Кавказском и Дунайском фронтах. Если бы не вмешательство войну Британии и Франции, то турки вряд ли продержались долго.

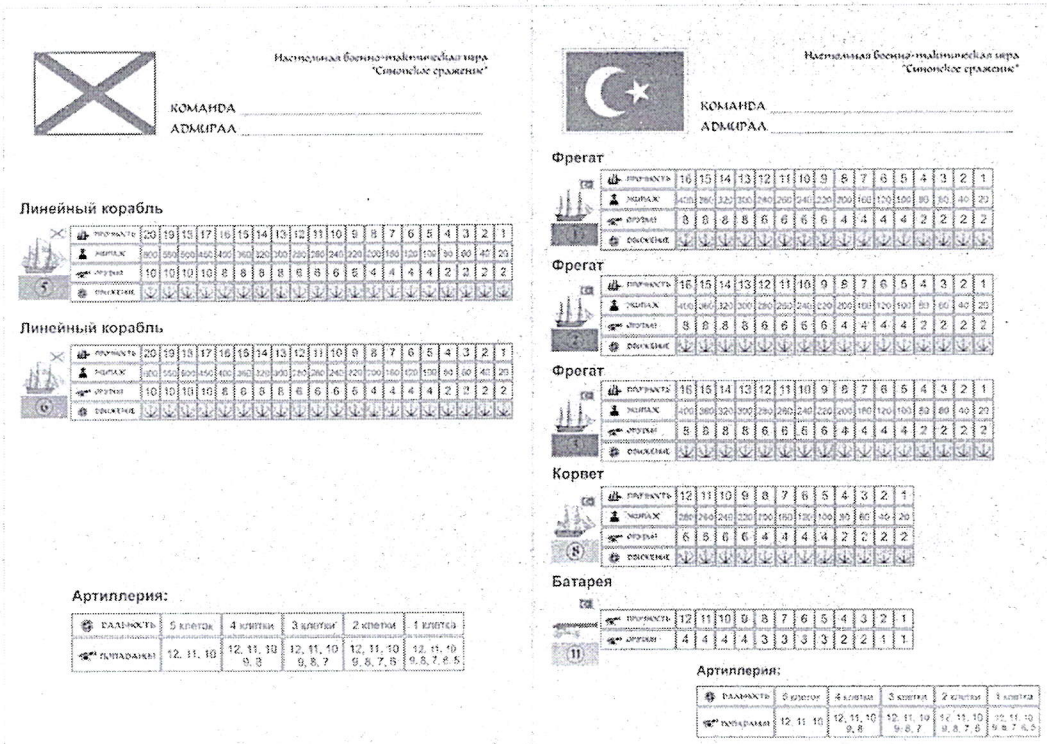
Огромное значение поражение турецкой эскадры имело для положения на Кавказе. Нахимов нанёс мощный удар по замыслам Порты и её союзников по высадке десантов на Кавказском побережье Чёрного моря.

Синопское сражение снова показало всему миру героизм, храбрость, мужество русских моряков. Так Нахимов писал, что черноморские моряки проявили «истинно русскую храбрость». В этой морской битве наглядно показали себя результаты передовой системы обучения и воспитания моряков и командиров русского Черноморского флота, осуществлявшейся под руководством лучших русских флотоводцев. Высокое боевое мастерство, которое показали моряки в Синопском сражении, было достигнуто упорными тренировками, учёбой, морскими походами. Синопский «экзамен» доказал высочайшую боевую готовность матросов и командиров Черноморского флота. Высокий уровень мастерства показали русские морские артиллеристы, во время боя они выпустили по врагу более 18 тыс. снарядов. Наивысшую скорострельность показали комендоры «Ростислава», с каждого орудия действовавшего борта было сделано по 75-100 выстрелов. На других кораблях с действующего борта каждым орудием было сделано 30-70 выстрелов.

Синопское сражение продемонстрировало значение бомбических орудий для будущего развития Военно-морских сил. Бой показал большую уязвимость деревянных кораблей от огня таких пушек. Стало очевидно, что необходимо усиливать броневую защиту кораблей.

Погрузится в атмосферу военно-морской битвы нам поможет настольная военно-историческая игра «Нахимов».





Итак, перед нами схематичное отображение Синопской Бухты. В одном углу начинают русские (в правом нижнем). Турецкая эскадра расположилась в бухте. Задача русских – потопить все турецкие суда и уничтожить все турецкие наземные батареи. Задача турок – либо потопить всех русских, либо сбежать двумя кораблями в открытое море (темносиние гексы). Скажу, что в реальности русские уничтожили всех кроме одного парахода, которому удалось бежать.

Начинают игру русские. Игрок двигает все свои корабли. Скорость корабля указана в большой памятке и на значках кораблей – зеленными точками. Если скорость равна 3, значит за ход корабль может пройти на 3 гекса в любом направлении; ветер тут не учитывается). Огненная мощь (на кораблях – красные точки) – расстояние, на которое может выстрелить корабль (число пушек ни на что не влияет – исключительно атмосферности ради). Походив своими кораблями (сразу всеми 8ю!) Русский адмирал решает по каким целям ему стрелять (если он, конечно, в зоне досягаемости пушек).

Правила стрельбы приведены в памятке, думаю не стоит ничего пояснять – там и так всё понятно. Если попали – смотрим на количество вычитаемых хитпойнтов, и изменяем циферку «здоровья» корабля на большой памятке.

За один ход корабль может стрелять 1 раз. Ремонт кораблей в игре отсутствует. Если здоровье корабля падает ниже нуля, он выходит из игры (тонет).

Далее ход переходит к туркам.

И посмотрим что у нас получится играя.

А в реальной истории. Это сражение показало высочайшее мастерство русского адмирала Павла Степановича Нахимова, который правильно учёл свои

силы и силы противника, детально проработал план сражения, проявил настойчивость в достижении цели. Смог умело построить эскадру для прорыва на рейд и для боя, организовать взаимодействие между кораблями. Он сумел сохранить жизни экипажей, это доказывает отсутствие погибших кораблей и сравнительно невысокие человеческие потери русской эскадры.

Синопское сражение стало итогом, блестящей точкой многовековому развитию парусных флотов. Причём, и Павел Нахимов, и Владимир Корнилов отлично это понимали, считая, что надо быстро развивать русский пароходный флот.

9.3. Календарно тематическое планирование

1 год обучения

№ п/п	Тема занятии	Кол-во часов	Форма аттестации/ контроля	Примечание
1	Инструктаж по ТБ №1. Введение: информатика, кибернетика, робототехника, электроника, конструирование и ЗЭ моделирование.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
2	Основы конструирования. Изучение названия деталей, конструктивных элементов. Работа на демонстрационных стендах.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
3	Способы разъемного и неразъемного соединения деталей.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
4	Понятие жесткости и прочности конструкций.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
5	Понятие центра масс тел. Работа на демонстрационных стендах.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
6	Повышающая передача. Понижающая передача. Редуктор с заданным передаточным отношением.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
7	Ременная и цепная передачи. Использование блоков. Работа на демонстрационных стендах.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
8	Введение в конструирование. Название деталей конструктора.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
9	Принципы свободного и жесткого крепления.	2	Текущий контроль. Практическая	

			работа	
10	Принципы соединения и работы с деталями.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
11	Сборка учащимися элементарных моделей (жесткое соединение балок).	2	Текущий контроль. Практическая работа	
12	Сборка учащимися элементарных моделей (сборка квадрата, куба).	1	Текущий контроль. Практическая работа	
13	Сборка учащимися элементарных моделей (закрепление колес, осей и т.п.).	2	Текущий контроль. Практическая работа	
14	Введение в робототехнику. Знакомство с контроллером.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
15	Знакомство с двигателями и датчиками.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
16	Изучение примеров простых встроенных программ.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
17	Знакомство со средой программирования.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
18	Создание простых программ.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
19	Создание программ управления роботами.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
20	Сборка простой двухмоторной тележки (колесной или гусеничной) с блоком.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
21	Написание простых встроенных программ.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
22	Написание алгоритма движения тележки в программной среде.	1	Текущий контроль. Практическая работа	

23	Сборка и программирование роботов. Понятие цикла и настройки блока «Loop». Датчик касания. Понятие ожидания в программе и настройки блока «Wait».	2	Текущий контроль. Практическая работа	
24	Движение тележки по заданной траектории с применением циклов в программе.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
25	Сборка и программирование робота с ультразвуковым датчиком для путешествия по классу.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
26	Датчик цвета, освещенности, ультразвуковой датчик.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
27	Понятие условия в программе и настройки блока	2	Текущий контроль. Практическая работа	
28	Повышающая передача в колесных и гусеничных роботах.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
29	Сборка робота-гонщика.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
30	Сборка и программирование робота-гонщика.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
31	Сборка и программирование робота-гонщика с повышающей передачей.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
32	Сборка робота-тягача с понижающей передачей.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
33	Сборка шагающих роботов.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
34	Введение в компьютерное 3D моделирование. Общие принципы построения простейших геометрических тел.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
35	Инструктаж по ТБ №2. Общие принципы моделирования деталей в САПРах. Знакомство с интерфейсом программ.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
36	Понятие о трёх измерениях. Знакомство с системой координат.	1	Текущий контроль. Практическая работа	

37	Создание простейших трехмерных объектов.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
38	Работа с инструментами измерения геометрических размеров физических тел. Снятие геометрических размеров физических тел.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
39	Компьютерное 3D моделирование деталей. Правила создания эскизов. Инструменты и объекты эскиза. Создание простых эскизов.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
40	Создание сложных эскизов.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
41	Смена плоскости эскиза. Выбор объектов.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
42	Построение простых элементов.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
43	Построение бобышек, вырезов, элементов.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
44	Построение моделей деталей, используя команды «Выдавливание», «Вращение» и «Вырез».	1	Текущий контроль. Практическая работа	
45	Добавление отверстий и фасок. Создание вспомогательной плоскости.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
46	Управление видимостью элементов. Исключение элементов из расчетов.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
47	Изменение свойств элементов.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
48	Сборка простых деталей.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
49	Сборка деталей в динамике.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
50	Устройство и принцип работы 3D принтера. Работа с программой управления и подготовки печати. Печать спроектированных изделий. Основные понятия и определения. Печать	1	Текущий контроль. Практическая работа	

	тестовой детали.			
51	Знакомство с устройством 3D принтера, видами 3D принтеров по способу печати.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
52	Изучение принципов печати 3D принтера.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
53	Пробная печать деталей.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
54	Пробная печать сложных деталей.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
55	Печать простых спроектированных изделий.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
56	Печать сложных спроектированных изделий.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
57	Изучения дополнительных функций печати.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
58	Печать простых спроектированных изделий с изменяемым уровнем заполнения.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
59	Печать сложных спроектированных изделий с изменяемым уровнем заполнения.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
60	Печать и анализ деталей, созданных из пластиков разного вида.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
61	Изучение свойств пластика поддержки печати.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
62	Изучения дополнительных функций печати используя два пластика.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
63	Печать спроектированных изделий и использование пластика поддержки.	2	Текущий контроль. Практическая работа	

64	Печать спроектированных изделий двумя пластиками одного типа.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
65	Печать спроектированных изделий двумя пластиками разного типа.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
66	Печать спроектированных изделий сложных форм.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
67	Печать спроектированных изделий сложных форм двумя пластиками.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
68	**Зачеты.** Тест, устный опрос по темам.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
69	Сборка и программирование зачетной конструкции.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
70	Сборка и программирование зачетной конструкции.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
71	Сборка и программирование зачетной конструкции.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
72	**Итоговое занятие.**	1		
Всего часов:		**108**		

2 год обучения

№ п/п	Тема занятии	Кол-во часов	Форма аттестации/ контроля	Примечание
1	Проведение инструктажа по технике безопасности (общая техника безопасности, техника безопасности в классе и с работой на оборудовании). Повторение основных понятий в робототехнике и 3D моделировании.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
2	Общие принципы моделирования деталей в САПР FreeCAD (ФриКАД). Знакомство с интерфейсом программы.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
3	Понятие о трёх измерениях. Знакомство с системой координат.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
4	Создание простейших трехмерных объектов.	1	Текущий контроль.	

			Практическая работа	
5	Работа с инструментами измерения геометрических размеров физических тел. Снятие геометрических размеров физических тел.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
6	Компьютерное 3D моделирование деталей. Правила создания эскизов. Инструменты и объекты эскиза. Создание простых эскизов.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
7	Создание сложных эскизов.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
8	Смена плоскости эскиза. Выбор объектов.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
9	Построение простых элементов.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
10	Построение бобышек, вырезов, элементов.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
11	Построение моделей деталей, используя команды «Выдавливание», «Вращение» и «Вырез».	2	Текущий контроль. Практическая работа	
12	Добавление отверстий и фасок. Создание вспомогательной плоскости.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
13	Управление видимостью элементов. Исключение элементов из расчетов.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
14	Изменение свойств элементов.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
15	Сборка простых деталей.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
16	Сборка деталей в динамике.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
17	Анимация сборки примитивного робота	2	Текущий контроль. Практическая работа	
18	Анимация сборки сложного робота	1	Текущий контроль.	

			Практическая работа	
19	Анимация сборки робота на гусеничном шасси	2	Текущий контроль. Практическая работа	
20	Анимация сборки произвольного механизма	1	Текущий контроль. Практическая работа	
21	Технологии 3D-печати	2	Текущий контроль. Практическая работа	
22	Экспорт 3D-модели в STL-формат	1	Текущий контроль. Практическая работа	
23	Генерирование G-кода (слайсинг). Программы для слайсинга	2	Текущий контроль. Практическая работа	
24	Генерирование G-кода (слайсинг). Программы для слайсинга	1	Текущий контроль. Практическая работа	
25	Выбор положения модели	2	Текущий контроль. Практическая работа	
26	Подготовка 3D-принтера к печати. Настройка печати	1	Текущий контроль. Практическая работа	
27	Печать	2	Текущий контроль. Практическая работа	
28	Печать	1	Текущий контроль. Практическая работа	
29	Финишная обработка напечатанных детелий.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
30	Обслуживание 3D-принтера.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
31	Улучшение качества печати.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
32	Технологии 3D-печати «Правка модели».	2	Текущий контроль.	

			Практическая работа	
33	Настройка и единицы измерения. Параметр Scale. «Правка модели»	1	Текущий контроль. Практическая работа	
34	Основная проверка модели (non-manifold). «Правка модели»	2	Текущий контроль. Практическая работа	
35	Проверки solidibadcontiguosedges. Самопересечение (Intersections). «Правка модели»	1	Текущий контроль. Практическая работа	
36	Плохие грани и ребра (Degenerate). Искаженные грани (Distorted) «Правка модели»	2	Текущий контроль. Практическая работа	
37	Создание программ управления роботами.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
38	Сборка простой двухмоторной тележки (колесной или гусеничной) с блоком.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
39	Написание простых встроенных программ.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
40	Написание алгоритма движения тележки в программной среде.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
41	Сборка и программирование роботов. Понятие цикла и настройки блока «Loop». Датчик касания. Понятие ожидания в программе и настройки блока «Wait».	1	Текущий контроль. Практическая работа	
42	Движение тележки по заданной траектории с применением циклов в программе.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
43	Сборка и программирование робота с ультразвуковым датчиком для путешествия по классу.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
44	Датчик цвета, освещенности, ультразвуковой датчик.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
45	Понятие условия в программе и настройки блока	1	Текущий контроль. Практическая работа	
46	Повышающая передача в колесных и гусеничных роботах.	2	Текущий контроль.	

			Практическая работа	
47	Сборка робота-гонщика.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
48	Сборка и программирование робота-гонщика.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
49	Сборка и программирование робота-гонщика с повышающей передачей.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
50	Сборка робота-тягача с понижающей передачей.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
51	Сборка шагающих роботов.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
52	Сборка робота «Линейный ползун»	2	Текущий контроль. Практическая работа	
53	Программирование робота «Линейный ползун»	1	Текущий контроль. Практическая работа	
54	Конструирование трехколесного робота	2	Текущий контроль. Практическая работа	
55	Сборка и программирование робота «Бот-внедорожник»	1	Текущий контроль. Практическая работа	
56	Сборка гусеничного робота по инструкции	2	Текущий контроль. Практическая работа	
57	Модернизация гусеничного бота	1	Текущий контроль. Практическая работа	
58	Сборка по инструкции робота-сумоиста	2	Текущий контроль. Практическая работа	
59	Соревнование «роботов - сумоистов»	1	Текущий контроль. Практическая работа	
60	Анализ конструкции победителей	2	Текущий контроль.	

			Практическая работа	
61	Сборка робота высокой сложности	1	Текущий контроль. Практическая работа	
62	Сборка робота высокой сложности	2	Текущий контроль.	
63	Сборка робота высокой сложности	1	Текущий контроль. Практическая работа	
64	Программирование робота высокой сложности	2	Текущий контроль. Практическая работа	
65	Программирование робота высокой сложности	1	Текущий контроль. Практическая работа	
66	Программирование робота высокой сложности	2	Текущий контроль. Практическая работа	
67	Анализ конструкции робота высокой сложности	1	Текущий контроль. Практическая работа	
68	**Зачеты.** Тест, устный опрос по темам.	2	Текущий контроль. Практическая работа	
69	Сборка и программирование зачетной конструкции.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
70	Сборка и программирование зачетной конструкции.	2	Текущий контроль.	
71	Сборка и программирование зачетной конструкции.	1	Текущий контроль. Практическая работа	
72	**Итоговое занятие.**	2		
Всего часов:		**108**		

9.4 Лист корректировки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника и 3D моделирование»

«Согласовано»
Зам. директора по УВР /методист
_____ / _____
« « _____ 202__ г.

Лист корректировки программы на 202__ г.

№	Разделы программы	Причина корректировки / Внесенные изменения	Основание - протокол МС/ПС Приказ №