

**Опыт реализации проекта
«ЦифроРИТМ»
по предметным областям
«Математика», «Информатика»,
«Технология»**



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №12»
города Чебоксары Чувашской Республики

**ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ЦИФРОРИТМ»
ПО ПРЕДМЕТНЫМ ОБЛАСТЯМ «МАТЕМАТИКА»,
«ИНФОРМАТИКА», «ТЕХНОЛОГИЯ»**

Учебно-методическое пособие



Чебоксары
ЦНС «Интерактив плюс»
2020

УДК 373
ББК 74.26
О-62

*Выполнено при финансовой поддержке Министерства просвещения РФ
в рамках Соглашения №073-15-2020-1400 от 22.06.2020 г.*

Рецензенты: **Жданова Светлана Николаевна** – д-р пед. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический
университет»
Попова Инна Григорьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический
университет»

**Редакционная
коллегия:** **Мочалова Елена Алексеевна**, директор МБОУ «СОШ №12»
г. Чебоксары
Андреева Татьяна Юрьевна, заместитель директора МБОУ
«СОШ №12» г. Чебоксары

**Дизайн
обложки:** **Фирсова Надежда Васильевна**, дизайнер

О-62 **Опыт реализации проекта «ЦифроРИТМ» по предметным
областям «Математика», «Информатика», «Технология» :**
учебно-методическое пособие / редкол.: Е.А. Мочалова, Т.Ю. Ан-
дреева. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2020. – 96 с.

ISBN 978-5-6045742-3-2

В учебно-методическом пособии представлены научные публикации, посвященные вопросам деятельности образовательных организаций в сфере формирования цифровых навыков. В материалах пособия приведены результаты теоретических и прикладных изысканий представителей научного и образовательного сообщества в данной области.

Статьи представлены в авторской редакции.

ISBN 978-5-6045742-3-2
DOI 10.21661/a-751

© МБОУ «СОШ №12» г. Чебоксары, 2020
© Центр научного сотрудничества
«Интерактив плюс», оформление, 2020

Содержание

Предисловие	4
Описание проекта Платформа «ЦифроРИТМ – Цифровое Развитие Информатики, Технологии, Математики»	5
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей: единая экологическая система дом + гараж + теплица»	29
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Компьютерная графика и web-дизайн»	48
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лабораториум точных наук»	62
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника: конструирование и программирование»	78

Предисловие

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №12» города Чебоксары Чувашской Республики представляет учебно-методическое пособие **«Опыт реализации проекта «ЦифроРИТМ» по предметным областям «Математика», «Информатика», «Технология»**. Методическое пособие выпущено по итогам реализации проекта «Платформа ЦифроРИТМ» в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования», выполненного в соответствии с Соглашением №073-15-2020-1400 от 22.06.2020 г. с Министерством просвещения Российской Федерации о предоставлении гранта из федерального бюджета в форме субсидии на развитие и распространение лучшего опыта в сфере формирования цифровых навыков образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным программам, имеющим лучшие результаты в преподавании предметных областей «Математика», «Информатика» и «Технология».

В учебно-методическом пособии представлены научные публикации, посвященные вопросам деятельности образовательных организаций в сфере формирования цифровых навыков. В материалах пособия приведены результаты теоретических и прикладных изысканий представителей научного и образовательного сообщества в данной области.

Цифровизация – это вызов современности. Сейчас как никогда необходимо совершенствовать образовательный контент, развивать компьютерную грамотность и цифровые навыки, повышать познавательную мотивацию учащихся и уровень самообразования педагогов.

Данное учебно-методическое пособие создано с целью создания и распространения апробированного методического комплекса рекомендаций по организации занятий в подопечных школах с целью внедрения лучших практик обучения по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология», а также создания в МБОУ «СОШ №12» г.Чебоксары условий для формирования понимания значимости развития цифровых навыков и образовательных технологий с последующей диссеминацией позитивного опыта.

Редакционная коллегия выражает глубокую признательность нашим уважаемым авторам за активную жизненную позицию, желание поделиться уникальными разработками и проектами, публикацию в учебно-методическом пособии **«Опыт реализации проекта «ЦифроРИТМ» по предметным областям «Математика», «Информатика», «Технология»**, содержание которого не может быть исчерпано.

Е.А. Мочалова,
главный редактор,
директор МБОУ «СОШ №12» г. Чебоксары

Описание проекта Платформа «ЦифроРИТМ – Цифровое Развитие Информатики, Технологии, Математики»

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №12» города Чебоксары имеет значительный опыт в реализации проектов и программ различного уровня от муниципального до федерального значения.

Школа – активный участник Национального проекта «Образование», в рамках которого реализуются федеральные проекты «Успех каждого ребенка», «Современная школа», «Цифровая образовательная среда», «Учитель будущего», «Молодые профессионалы», «Социальная активность» и др., а также ряда республиканских проектов по внедрению новых технологий обучения по предметным областям, развитию цифровых навыков, новым формам повышения квалификации и пр.

Школа является:

– стажировочной площадкой для учителей математики города Чебоксары и районов Чувашской Республики «Совершенствование профессиональных компетенций учителя в освоении метапредметного подхода в соответствии с требованиями ФГОС, определение условий, обеспечивающих высокую познавательную активность учащихся в процессе обучения», проведены демонстрационные открытые занятия и мастер-классы с применением информационных технологий Plickers и QR-кодов в рамках договора о сотрудничестве с БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования»;

– стажировочной площадкой для прохождения педагогической практики студентами – будущими учителями в рамках договора о сотрудничестве с ФГБОУ ВО «ЧГПУ им. И.Я. Яковлева»;

– педагогической площадкой Всероссийской научно-практической конференции «Новые компетенции цифровой реальности и способы их развития у обучающихся» для проведения педагогической мастерской «Междисциплинарный подход в формировании цифровых компетенций» для учителей города Чебоксары по приказу Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики в 2020 г.;

– первичным отделением Общероссийской общественно-государственной детско-юношеской организации «Российское движение школьников» РДШ, деятельность которой целиком сосредоточена на развитии и воспитании школьников, в том числе и их цифровых навыков: проект Интернет-сайт «Красная книга Чувашии» стал

победителем в номинации «Творчество во благо заповедных островов» Всероссийского конкурса «Заповедные острова России» и получил положительный отзыв ФГБУ «Государственного заповедника «Присурский» Министерства природных ресурсов и экологии РФ в 2019 г.

Школа активно сотрудничает с учреждениями, которые активно внедряют цифровые платформы и площадки:

- профильная смена для школьников «Кампус ЧГПУ» в оздоровительном лагере «Жемчужина Чувашии» состоялась благодаря гранту Министерства просвещения России, который выиграл ФГБОУ ВО «ЧГПУ им. И.Я. Яковлева» в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики»: мастер-классы по VR/AR, программирование на языке Python, технология 3D-моделирования, Интернет-вещей, Искусственный интеллект, Робототехника, Мобильные технологии в цифровой экономике, Социализация цифровых технологий, Информационная безопасность (14 резидентов из 8–9 кл.);

- профильная смена для школьников Кампус молодежных инноваций «Цифровой акселератор» в оздоровительном лагере «Звездочка» состоялась благодаря тому, что Детский технопарк «Кванториум» г. Чебоксары стал победителем грантового конкурса Министерства просвещения России, а также при содействии предприятий IT-кластера Чувашской Республики и ведущих вузов Чувашии: мастер-классы по цифровой экономике, 3D-моделированию, программированию и анализу данных, Web-технологиям (1 резидент из 8 кл.);

- семинары для учителей математики и информатики «Робототехника LEGO WEDO» и «VR и AR в образовании» на базе физико-математического факультета ФГБОУ ВО «ЧГПУ им. И.Я. Яковлева» в рамках договора о сотрудничестве;

- участники Всероссийского тестирования педагогов 2018–19 года, а также проекта «Летняя педагогическая школа – 2018: ФГОС для общеобразовательных организаций, Права участников образовательного процесса» на онлайн-площадке Единыйурок.рф, организованной Временной комиссией Совета Федерации по развитию информационного общества;

- курсы повышения квалификации «Создание и продвижение Web-сайтов» и «Управление информационными ресурсами» на базе факультета дополнительного образования ФГБОУ ВО «ЧГПУ им. И.Я. Яковлева» в рамках договора о сотрудничестве;

– кружок «Цифровая фотография» для обучающихся на базе факультета информатики и вычислительной техники ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» в рамках договора о сотрудничестве.

Школа реализовывает технологии дистанционного обучения учащихся в контексте инклюзивного и индивидуального образования:

1) педагоги прошли курсы повышения квалификации по организации дистанционного обучения, в частности, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;

2) на базе бесплатной платформы дистанционного обучения Moodle, а также с помощью программного обеспечения бесплатной вебинарной комнаты TryBigBlueButton педагогами разрабатываются курсы – «комнаты» для online-и offline-занятий учащихся – для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ, диагностические контрольные работы и др.

3) запатентованы 2 электронных ресурса:

– электронный образовательный ресурс «Практика дистанционного обучения в среде Moodle» (Свидетельство о регистрации электронного ресурса №19930 от 19.02.2014 г.);

– электронный образовательный ресурс «Создание электронных учебников» (регистрационное свидетельство обязательного федерального экземпляра электронного издания №42545 от 13.01.2016 г.);

– планируется получение патента на действующий сайт «Красная книга Чувашии» (redbook21.ru), являющийся совместным проектом в результате интеграции предметных областей «Биология», «Информатика» и «Технология»;

4) оформлена заявка на грант РФФИ «Создание региональной системы дополнительного образования педагогических кадров высшего, среднего профессионального и общего среднего образования в области онлайн-обучения» совместно с ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» (2018 г.);

5) школа является площадкой запуска тестовой системы видеоконференцсвязи (ВКС) с использованием программы TrueConf, преимуществом которой является создание комфортных условий для общения и обмена опытом с коллегами, партнерами, родителями, а также значительная экономия времени денежных средств школы на личные встречи и переезды (с 2019 г.).

Школа – победитель многих конкурсов и соревнований:

– лауреаты Всероссийского конкурса «Успешная школа» (2016 г.);

– финалист Всероссийского конкурса «Учитель года – 2018», Победитель городского и республиканского конкурса педагогического мастерства «Учитель года столицы – 2018», «Учитель года Чувашии – 2018»;

- призер Всероссийского конкурса исследовательских работ «Сириус» (2 место в разделе физика), Всероссийская молодежная общественная организация «Наш Талант», г. Санкт-Петербург (2018 г.);
- финалисты Всероссийского конкурса интернет-ресурсов для детей, подростков и молодежи «Позитивный контент» в номинации «Лучший образовательный медиапроект» (проект «Красная книга Чувашской Республики», 2018 г.);
- участники Всероссийского конкурса «Завуч года» (2019 г.);
- участники Всероссийского профессионального конкурса «Учитель будущего» (2019 г.);
- лауреаты открытого республиканского конкурса «Лучший учитель технологии» в номинациях «Лучший современный урок», «Лучший разработчик идей» (2017 г.);
- лауреаты и призеры городского конкурса профессионального мастерства молодых педагогических работников «Прорыв» (2017–2019 гг.);
- победители Республиканского этапа Всероссийского конкурса «Лидер XXI века!» в номинации «Лидер детского молодежного общественного объединения 14–15 лет» (2019 г.);
- победители IV ежегодного городского конкурса «Мы – будущее города Чебоксары» в номинации «Лучшая школьная детская общественная организация» (2019 г.).

Ниже перечислены наиболее значимые проекты и программы последних 3 лет, которые позволяют констатировать опыт заявителя по вопросам реализации проекта, который является основой данной заявки.

Таблица 1

№	Описание проекта
1	<p><i>Всероссийский образовательный проект «Урок цифры»</i></p> <p>В 2019-2020 гг. школа является площадкой для проведения открытых «Уроков цифры» для обучающихся представителями власти Чувашской Республики: министром образования и молодежной политики Чувашской Республики, заместителем министра цифрового развития, информационной политики и массовых коммуникаций Чувашской Республики, а также стратегическим партнером проекта – управляющим Чувашским отделением ПАО «Сбербанк» и представителем ИТ-кластера Чувашской Республики – генеральным директором ООО «Кейсистемс». Модератор урока – заместитель директора школы. Участие в проекте позволило получить знания от ведущих технологических компаний: Фирмы «1С», Яндекса, «Лаборатории Касперского» и Mail.Ru Group, а также Академии искусственного интеллекта благотворительного фонда Сбербанка</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
2	<p><i>Всероссийский образовательный инновационный проект «Развивающее образование для всех: технологии и универсальные учебные материалы»</i> В рамках договора о сотрудничестве с учебно-методическим центром «Школа 2100» на 2017–2024 гг. на базе школы проходит апробация универсальных учебных материалов всероссийского образовательного инновационного проекта «Развивающее образование для всех: технологии и УУМ на 2018–2021 гг.». Цель проекта - предложить педагогам средства, которые помогут решить актуальные проблемы обучения современных школьников, реализовать идеи развивающего образования и требования ФГОС, а именно комплекс образовательных технологий деятельностного типа и универсальные учебные материалы. Участие в проекте позволило сделать учебный процесс более эффективным и более удобным для учителя и учащихся и обеспечить изучение одного и того же учебного материала на разных уровнях сложности</p>
3	<p><i>Общероссийский проект «Учитель цифрового века»</i> Проект направлен на развитие инновационного потенциала образовательных учреждений: вовлечение педагогических работников в цифровое образовательное пространство, повышение эффективности использования современных образовательных технологий (в том числе, информационно-коммуникационных технологий) в профессиональной деятельности. Механизмами развития профессиональной компетентности педагогов являются: повышение квалификации; работа в творческих группах; самообразование; участие в профессиональных конкурсах; обобщение и распространение опыта; система стимулирования деятельности педагога. В рамках данного проекта педагоги в Личном кабинете получают широкий спектр учебных и методических материалов в цифровом виде, которые помогают педагогам повысить свою эффективность и достичь более высоких результатов при обучении и воспитании детей и подростков</p>
4	<p><i>Всероссийский образовательный проект по ранней профориентации «Билет в будущее»</i> Оператором проекта является Союз «Молодые профессионалы WorldSkillsRussia» при поддержке Министерства просвещения Российской Федерации. МБОУ «СОШ №12» г.Чебоксары является пилотной площадкой проекта, обучающиеся которой прошли 3 этапа тестирования по определению будущей профессии по кластерам «Здоровье», «Городская среда», «Информационные технологии», «Новые материалы», «Транспорт», «Сельское хозяйство», «Туризм», «Энергетика», «Космос», после чего включены в практические мероприятия на площадках техникумов Чувашской Республики в 2019–2020 гг.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2
5	<p><i>Республиканский проект «Цифровая школа по математике»</i> Министерством образования и молодежной политики Чувашской Республики и Обществом с ограниченной ответственностью «Учи.ру» подписано соглашение о сотрудничестве, в рамках которого в 2019/2020 учебном году реализуется проект «Цифровая школа по математике». Наша школа является участником данного проекта, целью которого является повышение среднего балла по ОГЭ, увеличение успеваемости и интереса к учебе, а также апробация современных цифровых форм обучения на онлайн-платформе UCHU.RU. Курс состоит из интерактивных заданий по основным разделам школьной программы по математике, программированию и др., разработанных профессиональными методистами и в соответствии с ФГОС.</p> <p>Также педагогам и обучающимся школы в формировании цифровых навыков помогает образовательная платформа «ЯКласс», где подобраны домашние и контрольные работы по всем предметам, а отчеты о выполнении приходят родителям на электронную почту</p>
6	<p><i>Программа ранней профессиональной подготовки и профориентации школьников «JuniorSkills» (ЮниорПрофи)</i> С 2018 г. школа является активным участником программы JuniorSkills: обучающиеся стали победителями III регионального чемпионата JuniorSkills в компетенциях «Мультимедийная журналистика», «Инженерная лаборатория», «Художественный дизайн», «Прототипирование», соревновательные площадки которого развернулись на базе Детского технопарка «Кванториум»</p> <p>В 2018 г. Ассоциацией 3Д совместно с Региональным координационным центром по Чувашской Республике – ГАУ ЧР ДО «Центр внешкольной работы «Эткер» проведена IV Всероссийская олимпиада по 3D-технологиям. Состязания проводились на базе Детского технопарка «Кванториум» г. Чебоксары, в ходе которого обучающиеся МБОУ «СОШ № 12» г. Чебоксары приняли активное участие и заняли призовые места в категории 10+ по направлению «Объемное рисование, художественное творчество».</p> <p>С 2018 г. школа оснащена 4 интерактивными досками, 2 базовыми наборами для занятий по робототехнике, соревновательным полем для занятий 1–4 классов в рамках кружковой деятельности</p>

Окончание таблицы 1

1	2
7	<p>В 2018–2020 гг. в рамках сотрудничества с ФГБОУ ВО «ЧГПУ им. И.Я.Яковлева» преподавателями вуза проводились олимпиады по математике и информатике среди учащихся 5–9 классов Чебоксары на базе физико-математического факультета.</p> <p>В 2019–2020 г. в рамках проекта «Университет для детей» ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» на базе школы проводятся интерактивные занятия, викторины, лекции, выездные экскурсии с обучающимися начального звена</p>
8	<p>В 2019–2020 гг. в рамках сотрудничества с Чебоксарским институтом Московского политехнического университета учащиеся школы 5–11 классов участвуют в:</p> <ul style="list-style-type: none"> – республиканских соревнованиях по компьютерному спорту, заняв I место в командном зачете; – ежегодной Открытой научной конференции молодежи и студентов «Молодая инновационная Чувашия: творчество и активность»; – открытых лекциях и мастер-классах преподавателей Политеха
9	<p>С 2017 г. отслеживается тенденция увеличения количества обучающихся школы – участников мероприятий из Перечня олимпиад и иных интеллектуальных и творческих конкурсов Министерства науки и высшего образования РФ. Кроме того, в 2018–2020 гг. призеры и победители отборочных туров приняли участие в заключительных этапах мероприятий по соответствующим направлениям («Покори Воробьевы горы»: математика, история, обществознание; «Бельчонок»: математика, информатика, физика; «Филологическая олимпиада»: литература, русский язык; Олимпиада по финансовой грамотности).</p> <p>В 2020 г. ученик 7 класса стал призером заключительного этапа олимпиады «Бельчонок»</p>
10	<p>Также школа участвует в следующих проектах в рамках подписанных договоров о сотрудничестве:</p> <ul style="list-style-type: none"> – всероссийские открытые уроки «ПроеКТОрия»; – всероссийские открытые уроки «Финансовая грамотность»; – проект «Школа молодого педагога»; – проект «Школа будущего руководителя»; – мониторинговый проект «Эрудит-Марафон учащихся»; – проект «Преемственность: детский сад и школа»; – проект «Университетские субботы»; – проект «Профессиональная среда»

Обоснование значимости и актуальности проекта

Реализация национального проекта «Образование» нацелена на повышение конкурентоспособности российского образования и вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования (<https://edu.gov.ru/national-project>).

Анализ состояния рассматриваемой задачи в контексте глобальной мировой цифровизации, как нового тренда в развитии

информатизации всех сфер деятельности человека, включая образование, позволил выявить противоречие между объективной потребностью современного образования в педагогических кадрах, подготовленных к работе в условиях цифровизации, и несоответствующим этой потребности уровнем готовности к такой работе выпускников педагогических вузов.

В Чувашской Республике функционируют более 130 республиканских пилотных площадок по внедрению новых педагогических технологий. Республика нацелена на развитие в общеобразовательных школах инфраструктуры для совершенствования образовательной деятельности, цифрового и технического творчества детей и молодежи на основе применения современного оборудования (робототехнические конструкторы, графические планшеты, 3D-принтеры, сканеры, современные компьютеры, средства отображения информации smart-панели, интерактивные столы и др.) и средств ИКТ (лицензионное программное обеспечение для безопасной работы, система ВКС-видеоконференцсвязь и др.). Все имеющиеся в школах компьютеры подключены к локальной сети самой школы и имеют выход в Интернет. Каждая школа подключена к Единой информационной системе «Сетевой город. Образование». На протяжении последних 3 лет электронные классные журналы вытесняют бумажные, тем самым способствуя полному переходу школы к электронному документообороту.

Исходя из этого, сформулирована основная **цель проекта «ЦифроРИТМ»** – создание платформы по распространению комплекса мероприятий по цифровизации общеобразовательного учреждения, имеющих значимые результаты и положительные рекомендации с целью внедрения лучших практик обучения по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология» в подопечных школах, а так же создание в МБОУ «СОШ №12» г.Чебоксары цифровой образовательной среды, удовлетворяющей условиям: а) для формирования и развития цифровых навыков всех категорий обучающихся, включая инклюзивное, индивидуальное, домашнее обучение; б) грамотного применения современных образовательных технологий с последующей популяризацией позитивного опыта в педагогической среде.

Задачи проекта:

1) разработка и создание методического комплекса материалов для организации занятий, направленных на повышение мотивации обучающегося в развитии цифровых навыков и способностей обучающегося самостоятельно успешно усваивать новые знания,

формировать умения и компетентности, включая самостоятельную организацию этого процесса (УУД – универсальные учебные действия);

2) популяризация апробированных моделей и методических комплексов, согласованных с ведомственным проектным офисом национального проекта «Образование», для организации занятий по данной методике в подопечных школах;

3) разработка модульного содержания подготовки молодых учителей к организации дистанционного обучения, отражающего основные компоненты профессиональной деятельности учителя;

4) предоставление обучающимся благоприятных условий и ресурсов для реализации их потенциала и развития их компетенций;

5) введение в учебный процесс обучающихся спецкурса по дистанционному образованию как формы индивидуализации процесса обучения;

6) повышение компьютерной грамотности педагогов школы в рамках внутрешкольного самообразования;

7) содействие повышению квалификации педагогов подопечных школ по программам в области информационных технологий, дистанционных технологий обучения и др.;

8) установление устойчивых партнерских отношений с организациями системы общего образования, дополнительного образования, высшего образования, партнерских организаций в целях привлечения специалистов по сквозным цифровым технологиям из реального сектора экономики, а также пополнения банка данных лучших практик обучения по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология»;

9) создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней.

Целевые показатели проекта:

- повышение качества образования в школах-участниках проекта;
- рост числа педагогов, включая молодых преподавателей, прошедших обучение и курсы повышения квалификации по тематике проекта с учетом российских и международных стажировок;
- наличие комплекса методических материалов (в том числе опубликованного как методические сборники, электронные сборники тезисов) для организации занятий по разработанной в рамках проекта методике по сопровождению деятельности, направленной на формирование цифровых компетенций школьников;

- количественный рост числа участников мероприятий проекта;
- качественный рост профессиональных компетенций и удовлетворённости процессом подготовки школьников по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология»;
- проведение не менее 2 массовых мероприятий, не менее 2 республиканских мероприятий (не менее 200 чел.).

Этапы и сроки реализации проекта:

Данный проект рассчитан на 2020–2022 годы (сентябрь 2020 года – февраль 2022 года).

Следует отметить готовность Министерства образования и молодежной политики и Министерства цифрового развития, информационной политики и массовых коммуникаций Чувашской Республики поддержать Проект «ЦифроРИТМ» школы-грантополучателя.

В рамках реализации проекта «Развитие и распространение лучшего опыта в сфере формирования цифровых навыков образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным программам, имеющих лучшие результаты в преподавании предметных областей «Математика», «Информатика» и «Технология» в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика» на базе школы-грантополучателя МБОУ «СОШ №12» г. Чебоксары предполагается создание **цифровой ресурсной площадки «Платформа ЦифроРИТМ – Цифровое Развитие Информатики, Технологии, Математики»** для подопечных школ, территориально локализованных в одном районе, с последующей организацией сетевого взаимодействия между участниками проекта.

Отметим, что за последние несколько лет в школе сформированы необходимые условия для внедрения в образовательный процесс ИТ-технологий, сквозных цифровых технологий, а также развития компетенций школьников в области формирования цифровых навыков по общеобразовательным программам предметных областей «Математика», «Информатика» и «Технология». Об этом свидетельствуют результаты эффективного участия педагогов и обучающихся школы в проектах различного уровня и направления, а также заключенные договора о сотрудничестве с вещущими вузами Чувашской Республики и технопарком «Кванториум».

Однако наряду с проводимыми инновационными изменениями и формированием цифровой образовательной среды в системе общего и дополнительного образования выявлен ряд нерешенных задач в области формирования цифровых навыков по общеобразовательным программам. Данные нерешенные задачи могут существенно замедлить продвижение процессов модернизации:

– отсутствие разработанных методических комплексов для организации занятий (с различными группами: педагоги, школьники) по распространению лучших методик по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология»;

– недостаточная поддержка инноваций в области содержания и технологий основного и среднего общего образования в муниципальных образованиях;

– неразвитость рынка предоставления качественных, современных услуг в системе основного и среднего общего образования и дополнительного образования детей по направлениям формирования цифровых навыков, научной и технической деятельности при массовом спросе на данный вид услуг;

– недостаточный профессиональный уровень специалистов, в системе основного и среднего общего образования, дополнительного образования, занимающихся формированием цифровой, научной, научно-образовательной и творческой среды;

– недостаточное количество педагогов, которые имеют опыт прохождения российских и международных стажировок;

– несформированная система сопровождения формирования цифровой, научной, научно-образовательной и творческой среды посредством привлечения к данному процессу экспертов из числа профессорско-преподавательского состава вузов и сузов, магистров, аспирантов по профильным специальностям, а также специалистов по сквозным цифровым технологиям из реального сектора экономики.

В рамках реализации проекта «ЦифроРИТМ» предполагается обобщение и описание позитивного опыта и создание эффективной модели его распространения для последовательного развития мотивации школьников к формированию цифровых навыков. Материалы, разработанные в рамках проекта, будут обобщены, лягут в основу создания методического комплекса для организации занятий и распространения передового опыта лучших практик по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология».

Эффекты проекта:

– распространение лучшего опыта в создании тиражируемой модели (методического комплекса) и формирования условий для повышения качества обучения по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология», а также профессионального самоопределения школьников;

– популяризация значимости развития цифровых навыков, релевантным сквозным цифровым технологиям, цифровых, научных и инженерных знаний и компетенций школьников;

– повышение конкурентоспособности молодых специалистов на рынке труда в республике и за ее пределами;

- отработка модели эффективного сетевого взаимодействия образовательных организаций и партнеров из реального сектора экономики;
- обновление содержания программ общего среднего и дополнительного образования;
- приобретение имиджа образовательной организации, способной решать современные инновационные задачи, связанные с внедрением цифровых технологий.

Для оборудования помещений проекта школы-грантополучателя будут использованы рекомендации типового инфраструктурного листа ведомственного проектного офиса национального проекта «Образование».

Для успешной реализации данных задач будет закуплено и использовано современное оборудование для создания цифрового пространства. Идея создания пространства – трансформируемые открытые учебные помещения, мобильная комната релаксации. В зоне лабораторий будут созданы зоны сосредоточения источников информации: информеры с общей информацией, информационные панели, точки доступа WI-FI. Таким образом, данная модель позволит предоставлять безграничные возможности, иметь удобную навигацию и цифровую среду.

Описание вариантов апробации лучшего опыта:

Апробация и распространение лучшего опыта по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология» построена по модели «От школы – к школе в РИТМе цифры». Центром цифрового развития будет являться школа-грантополучатель, выбор которой обусловлен наличием педагогического опыта и лучших результатов, которые раскрыты в содержательной части раздела Описание лучшего опыта в сфере формирования цифровых навыков по предметным областям «Математика», «Информатика» и «Технология».

Подопечные школы – **3 площадки**, выбранные для распространения лучшего опыта грантополучателя. На площадке центра цифрового развития будет организовано обучение школьников и повышение квалификации педагогов подопечных школ.

Данная модель позволит предоставлять ресурсы грантополучателя иным образовательным организациям на основе сетевого взаимодействия, системы ВКС, в том числе с организацией дистанционного образования.

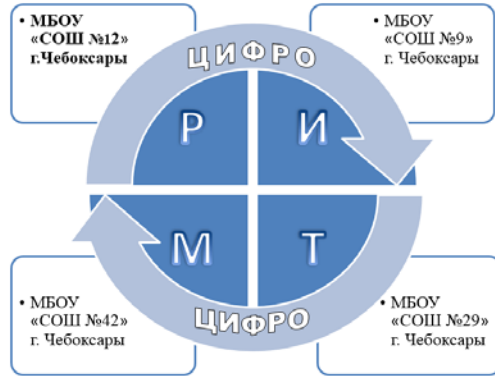


Рис. 1

Основные идеи модели «От школы – к школе в РИТМе цифры» (рис. 2).

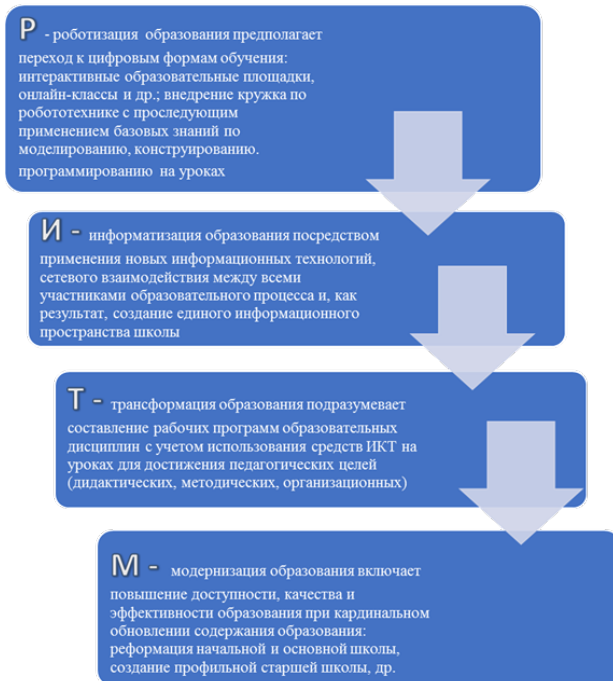


Рис. 2

Школа – ресурсный центр будет отвечать за:

- организацию сетевого взаимодействия между школами, ссузами, вузами и организациями-работодателями, а также за разработку нормативно-правовых документов;
- предоставление ресурсов для обучения школьников и педагогов;
- описание самого опыта, его популяризацию и представление в удобной для передачи форме;
- принятие решений относительно ценности опыта и продвижения наиболее эффективных идей, технологий и разработок;
- научно-методическое сопровождение процесса передачи ценного опыта;
- накопление информационных и методических ресурсов, обеспечивающих эффективную реализацию проекта;
- обучение участников проекта;
- проведение экспертизы процессов и результатов распространения опыта среди педагогов других образовательных организаций города Чебоксары, Чувашской Республики и Российской Федерации.

Подопечные площадки будут отвечать за:

- принятие решений относительно количества участия школьников, педагогов и родителей в мероприятиях проекта;
- накопление и предоставление ресурсному центру информационных данных и методических рекомендаций, обеспечивающих эффективную реализацию проекта;
- описание моделей наилучшей апробации относительно места нахождения школы и социального окружения;
- предоставление площадок для обучения участников проекта; проведение экспертизы процессов и результатов распространения опыта среди педагогов других образовательных организаций города Чебоксары, Чувашской Республики и Российской Федерации.

1. Примерные рабочие программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделька».

Направленность программы – техническая.

Уровень – базовый.

Категория и возраст учащихся – обучающиеся МБОУ «СОШ №12» г. Чебоксары, 11–12 лет.

Срок реализации программы – сентябрь–декабрь 2020 г.

Разработчик программы: Е.А. Гаврилова, учитель первой категории.

2. Пояснительная записка.

Учебный курс рассчитан на 68 часов и посвящен изучению основ создания моделей средствами 3D-ручки и LEGO WeDo.

Актуальность данного курса заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у школьников, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков. Данный курс посвящен изучению простейших методов 3D-моделирования с помощью 3D-ручки, также программа учебного курса предназначена для учащихся, которые впервые будут знакомиться с LEGO-технологиями.

Работая индивидуально, парами или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Программа данного учебного курса ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу 3D-моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала курса, готовят учеников к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и изобразительного искусства.

Курс с одной стороны призван развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения в образовательном учреждении общего образования, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору

степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков. Данный курс посвящен изучению простейших методов 3D-моделирования с помощью свободно распространяемого программного обеспечения.

Новизна программы состоит в том, что создание и реализация в образовательных учреждениях программ дополнительного образования в области 3D-моделирования обеспечивает современного российского школьника определенным уровнем владения компьютерными технологиями, формируют знания в области технических наук, дают практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие и дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе.

Формы организации занятий

Основными формами учебного процесса являются:

- беседа;
- ролевая игра;
- познавательная игра;
- задание по образцу (с использованием инструкции);
- творческое моделирование (создание модели-рисунка);
- викторина;
- проект.

Современные образовательные технологии, которые будут применяться наряду с классическими:

- информационно-коммуникационная технология;
- проектная технология;
- технология проблемного обучения;
- игровые технологии;
- технология творческих мастерских.

1. Информационно-коммуникационная технология.

Применение ИКТ способствует достижению основной цели модернизации образования – улучшению качества обучения, обеспечению гармоничного развития личности, ориентирующейся в информационном пространстве, приобщенной к информационно-коммуникационным возможностям современных технологий и обладающей информационной культурой, а также представить имеющийся опыт и выявить его результативность.

2. Проектная технология.

Учитель может подсказать источники информации, а может просто направить мысль учеников в нужном направлении для

самостоятельного поиска. Но в результате ученики должны самостоятельно и в совместных усилиях решить проблему, применив необходимые знания подчас из разных областей, получить реальный и осязаемый результат. Вся работа над проблемой, таким образом, приобретает контуры проектной деятельности.

3. Технология проблемного обучения.

Сегодня под проблемным обучением понимается такая организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Технология проблемного обучения предполагает организацию под руководством учителя самостоятельной поисковой деятельности учащихся по решению учебных проблем, в ходе которых у учащихся формируются новые знания, умения и навыки, развиваются способности, познавательная активность, любознательность, эрудиция, творческое мышление и другие личностно значимые качества.

4. Игровые технологии.

Игра наряду с трудом и обучением – один из основных видов деятельности человека, удивительный феномен нашего существования.

По определению, игра – это вид деятельности в условиях ситуаций, направленных на воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением.

5. Технология творческих мастерских.

Одним из альтернативных и эффективных способов изучения и добытия новых знаний, является технология мастерских. Она представляет собой альтернативу классно-урочной организации учебного процесса. В ней используется педагогика отношений, всестороннее воспитание, обучение без жёстких программ и учебников, метод проектов и методы погружения, безоценочная творческая деятельность учащихся. Актуальность технологии заключается в том, что она может быть использована не только в случае изучения нового материала, но и при повторении и закреплении ранее изученного.

Цель: формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Освоить элементы основных навыков по трехмерному моделированию. Овладеть навыками начального технического конструирования.

Задачи: для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- сформировать положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования; сформировать умения:
 - ориентироваться в трехмерном пространстве;
 - развивать умения правильно обобщить данные и сделать вывод;
 - развивать умение сравнивать, обобщать, анализировать.
 - развивать умение составлять план и пользоваться им;
 - модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
 - объединять созданные объекты в функциональные группы;
 - создавать простые трехмерные модели;
 - развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- содействовать повышению уровня мотивации на уроках через средства обучения;
- содействовать воспитанию культуры общения, потребности в самовоспитании;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей.

Планируемые результаты:

1. Личностные результаты: готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.

2. Метапредметные результаты:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;

– строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;

– формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

3. *Предметные результаты:* учебный курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Геометрия», «Информатика» и «Искусство». Учащийся получит углубленные знания о возможностях построения трехмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

Описание места учебного предмета в учебном плане.

Представляет собой самостоятельный модуль, изучаемый в течение учебного года параллельно освоению программ основной школы по курсам математики и технологии.

Учебно-методическое обеспечение

1. Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo модели 2009580).

2. Программное обеспечение «LEGO Education WeDo Software».

3. Инструкции по сборке (в электронном виде CD).

4. Книга для учителя (в электронном виде CD).

5. Моноблоки.

6. Интерактивная доска, проектор.

7. Конструктор LEGO® «Построй свою историю».

8. Программное обеспечение LEGO «Построй свою историю».

9. Книга для учителя (в электронном виде CD).

10. Конструктор Lego Mindstorms EV3.

12. Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3.

13. 3D-ручки.

14. Материалы пластик PLA, ABS.

15. Трафареты (шаблоны).

2. Содержание программы.

1. Что такое «Робототехника»? (1 ч.)

Знакомство с понятием «Робототехника».

2. Знакомство с программным обеспечением конструктора LEGO WE DO (2 ч.).

Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора.

3. Техника безопасности при работе с 3D-ручкой (1 ч.).

Техника безопасности при работе с 3D-ручкой.

4. Путешествие по ЛЕГО-стране. Исследователи цвета (2 ч.).

Знакомство детей с конструктором с ЛЕГО-детальями, с цветом ЛЕГО-элементов.

5. Исследование «кирпичиков» конструктора (2 ч.).

Продолжение знакомства детей с конструктором конструктора ЛЕГО, с формой ЛЕГО-деталей, которые похожи на кирпичики, и вариантами их скреплений. Начало составления ЛЕГО-словаря.

Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога.

6. Исследование «формочек» конструктора и видов их соединения (2 ч.).

Продолжить знакомство детей с конструктором ЛЕГО, с формой ЛЕГО-деталей, которые похожи на формочки, и вариантами их скреплений. Продолжить составление ЛЕГО-словаря. Вырабатывать навык ориентации в деталях, их классификации, умение слушать инструкцию педагога.

7. Мотор и ось (1 ч.).

Знакомство с мотором. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к ЛЕГО- коммутатору.

8. Основы работы с 3D-ручкой (8 ч.).

Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой. Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Выполнение горизонтальных линий. Выполнение эскиза игрушки, состоящей из геометрических форм (кубиков, шаров, пирамид, конусов т. п.). Практическая работа «Конструирование игрушки по выполненному эскизу»

9. ROBO-конструирование (1 ч.).

Знакомство детей с панелью инструментов, функциональными командами; составление программ в режиме Конструирования.

10. Зубчатые колёса (2 ч.).

Знакомство с зубчатыми колёсами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы.

11. Понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача (4 ч.).

Знакомство с понижающей и повышающей зубчатыми передачами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения. Понятие ведомого колеса.

12. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo (2 ч.).

Структура и ход программы. Датчики и их параметры: датчик поворота, датчик наклона.

13. Перекрёстная и ременная передача (2 ч.).

Знакомство с перекрёстной и ременной передачей Построение модели, показанной на картинке. Сравнение данных видов передачи.

14. Снижение и увеличение скорости (2 ч.).

Знакомство со способами снижения и увеличения скорости. Построение модели, показанной на картинке. Сравнение поведения шкивов в данном занятии и в занятиях.

15. Коронное зубчатое колесо (2 ч.).

Знакомство с коронными зубчатыми колёсами. Построение модели, показанной на картинке. Выработка навыка запуска и остановки выполнения программы. Сравнение вращения зубчатых колёса в данном занятии с тем, как они вращались в предыдущих занятиях: «Повышающая зубчатая передача» и «Понижающая зубчатая передача».

16. Червячная зубчатая передача (2 ч.).

Знакомство с червячной зубчатой передачей Построение модели, показанной на картинке. Сравнение вращения зубчатых колёс в данном занятии с тем, как они вращались в предыдущих занятиях: «Зубчатые колёса», «Промежуточное зубчатое колесо», «Повышающая зубчатая передача», «Понижающая зубчатая передача» и «Коронное зубчатое колесо».

17. Кулачок и рычаг (1 ч.).

Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладки, вращающейся вокруг опоры. Понятие «плечо груза». Построение модели, показанной на картинке.

18. Блок «Цикл» (1 ч.).

Знакомство с понятием «Цикл». Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы Блока Цикл со Входом и без него.

19. Моделирование (21 ч.).

Создание объектов. Практическая работа «Осенний лист». Практическая работа «Цветок». Практическая работа «Солнце». Практическая работа «Лягушонок». Практическая работа «Стрекоза». Практическая работа «Дельфин». Практическая работа «Рыцарский турнир». Практическая работа «Обезьянка-барабанщица». Практическая работа «Шлагбаум».

20. Создание проекта (9 ч.).

Создание проекта.

Тематическое планирование.

(2 ч. в неделю. Всего 68 ч.)

Таблица 1

№	Тема занятия	Количество часов	
		Теоретическое занятие	Практическое занятие
1.	Что такое «Робототехника»? Знакомство с понятием «Робототехника»	1	–
2.	Знакомство с программным обеспечением конструктора LEGO WE DO	1	–
3.	Техника безопасности при работе с 3D-ручкой	1	–
4.	Путешествие по ЛЕГО-стране. Исследователи цвета	1	1
5.	Исследование «кирпичиков» конструктора	1	1
6.	Исследование «формочек» конструктора и видов их соединения	1	1
7.	Мотор и ось	1	1
8.	Основы работы с 3D-ручкой	1	7
9.	ROBO-конструирование		1
10.	Зубчатые колёса	1	1
11.	Понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача	1	3
12.	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo	1	1
13.	Перекрёстная и ременная передача	1	1
14.	Снижение и увеличение скорости		2
15.	Коронное зубчатое колесо	1	1
16.	Червячная зубчатая передача	1	1
17.	Кулачок и рычаг	1	1
18.	Блок «Цикл»		1
19.	Моделирование. Создание объектов. Практическая работа «Осенний лист». Практическая работа «Цветок». Практическая работа «Солнце». Практическая работа «Лягушонок». Практическая работа «Стрекоза». Практическая работа «Дельфин». Практическая работа «Рыцарский турнир». Практическая работа «Обезьянка-барабанщица». Практическая работа «Шлагбаум»	3	17
20.	Создание проекта	2	7

Контрольно-измерительные материалы итогового контроля по программе «3D-моделька» (табл. 2).

Таблица 2

№		Параметры контроля	Методы контроля	Критерии контроля	Сроки контроля
1.	Познавательные	Правильная терминология по программе курса	Наблюдение	Правильно или неправильно в разговоре с ребятами и педагогом использует понятия курса	Итоговый контроль
2.		Умение работать с 3D-ручкой	Анализ итоговой работы	А – самостоятельно работает В – работает с подсказкой педагога С – не умеет без посторонней помощи	Итоговый контроль
3.		Цветовая гамма	Анализ итоговой работы	А – использована широкая палитра цветов, учитываются законы сочетания цвета В – использована скудная палитра С – недопустимые сочетания цвета	Итоговый контроль
4.		Умение создать объемные модели	Наблюдение	А – умеет самостоятельно В – умеет с подсказкой С – не умеет без посторонней помощи	Итоговый контроль
5.	Регулятивные	Умение адекватно воспринимать замечания педагога	Наблюдение	А – умеет адекватно воспринимать замечания педагога В – умеет адекватно воспринимать замечания педагога, но не всегда С – не умеет адекватно воспринимать замечания педагога	Итоговый контроль
6.		Способность к рефлексии	Наблюдение	А – умеет адекватно оценивать деятельность на занятии В – оценивает деятельность на занятии с помощью педагога и товарищей С – не умеет адекватно оценивать деятельность на занятии	Итоговый контроль

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7.	Коммуникативные	Сотрудничество с педагогом	Наблюдение	А – умеет сотрудничает с педагогом В – умеет сотрудничать с педагогом, но с затруднениями С – не умеет сотрудничать с педагогом	Итоговый контроль
8.		Сотрудничество с другими обучающимися	Наблюдение	А – умеет сотрудничает с другими обучающимися В – умеет сотрудничает с другими обучающимися, но с затруднениями С – не умеет сотрудничать с другими обучающимися	Итоговый контроль

Список литературы

1. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2010. – 223 с.
2. Петелин А. SketchUp. Базовый учебный курс. Электронное издание. 2015
3. Поташник М.М. Управление профессиональным ростом учителя в современной школе / М.М. Поташник. – М., 2009.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – М.: Наука, 2010.
5. Новые информационные технологии для образования. Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. – М., 2000.
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-gr-400a
7. Сайт инновационной образовательной сети «Эврика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eurekanet.ru>
8. Сайт комплексных проектов модернизации образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kpmo.ru>
9. Образовательный портал «Учеба» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ucheba.com>
10. Сайт проекта «Сетевые исследовательские лаборатории «Школа для всех» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.setilab.ru>

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа «Интернет вещей:
единая экологическая система дом + гараж + теплица»**

Направленность программы – техническая.

Уровень – базовый.

Категория и возраст учащихся – обучающиеся МБОУ «СОШ №12» г.Чебоксары, 13–14 лет.

Срок реализации программы – сентябрь–декабрь 2020 г.

Разработчик программы: З.В. Максимова, учитель высшей категории.

1. Пояснительная записка.

Согласно Федеральному закону от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», дополнительное образование направлено на формирование и развитие творческих способностей детей и взрослых; удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени. Дополнительное образование детей обеспечивает их адаптацию к жизни в обществе, профессиональную ориентацию, а также выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности.

Новизна программы

На современном этапе в условиях введения ФГОС возникает необходимость в организации программ дополнительного образования, направленных на удовлетворение потребностей ребенка, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса.

Целью использования интерактивных программно-аппаратных комплексов для предметной области «Технология»: «Умный дом», «Умная теплица», «Умный гараж» – является овладение навыками технического конструирования, знакомство с элементами радиоконструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и приобретение навыков взаимодействия в группе.

Программа также предусматривает формирование и развитие детей с ограниченными возможностями здоровья, их способность и готовность взаимодействовать со здоровыми сверстниками.

Применение трех умных объектов в школе, позволят существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет обучающимся в форме

познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Актуальность. Повышение уровня комфорта и уровня безопасности домов на основе информационных технологий является актуальной задачей. Свежие идеи и способы реализации систем, решающих такие задачи востребованы на современном рынке оборудования и услуг населению. Приобщение школьников к участию в решении задач, реализующих систем «Умный дом», «Умная теплица», «Умный гараж» позволяет не только обеспечить их профессиональную ориентацию, но и получить множество свежих и оригинальных идей.

В рамках информационно-технологического направления работы во внеурочной деятельности, именно эта программа, релевантная сквозным цифровым технологиям, формируют необходимые в условиях развития цифровых технологий компетенции, удовлетворяет запросам государства в подготовке высококвалифицированных специалистов в области математики, информатики и физики.

При выполнении работ с помощью реализующих систем «Умный дом», «Умная теплица», «Умный гараж» происходит ознакомление учащихся с современными методами регистрации физических величин в науке и технике, освоение информационных технологий.

Образовательные стандарты ориентируют нас на перестройку организации учебного процесса. В наибольшей степени это касается экспериментальной деятельности учителя и обучающихся. Почему? Все дело в том, что обучающиеся должны освоить не только конкретные практические умения, но и общеучебные умения: необходимо так организовать учебный процесс, чтобы был освоен метод естественнонаучного познания. Технология совместных исследований учителя и обучающихся, безусловно, реализует проблемно-поисковый подход в обучении и обеспечивает реализацию известного цикла научного познания: факты – модель – следствие – эксперимент факты.

В начале учитель организует наблюдения и ставит демонстрационные опыты, получает факты, на основе которых совместно с обучающимися делаются выводы по тому или иному явлению. Отталкиваясь от полученных фактов, учитель и обучающиеся пытаются объяснить наблюдаемые явления и выявить закономерности (для чего выдвигаются гипотезы), вывести следствия, установить причины. После этого обучающиеся и учитель продумывают, какие проверочные эксперименты можно поставить, каковы будут их идеи и цели, как их осуществить. Учащиеся реализуют задуманное в самостоятельном лабораторном эксперименте, результаты которого (новые факты)

сравнивают с теоретическими предсказаниями и делают выводы. Данная технология позволяет:

- 1) познакомить обучающихся с процессом познания;
- 2) вооружить элементами знаний общего подхода, что важно для дальнейшего обучения и жизни;
- 3) вовлечь обучающихся в разнообразные учебные действия: и практические, и мыслительные, обеспечивая тем самым широкий спектр познавательной деятельности, их психологическое развитие и самостоятельность.

Формы занятий.

Основными, характерными при реализации данной программы, формами являются комбинированные занятия. Занятия будут реализованы в форме кружка. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении кружка традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Цель программы: привлечение и поддержка талантливых и увлечённых детей к исследовательской и практической деятельности в области инновационных технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- знакомство с основными элементами системами «Умный дом», «Умная теплица», «Умный гараж»;
- знакомство с устройством и программированием промышленных микроконтроллеров.
- развитие конструкторских и вычислительных навыков.

Развивающие:

- формирование практических навыков работы с реальными устройствами промышленной электроники; – формирование навыков программирования управляющих устройств систем «Умный дом», «Умная теплица», «Умный гараж»;

– создание благоприятных условий для успешной адаптации детей с ОВЗ в ходе реализации программы.

Воспитательные:

- формирование умений: работать в команде; вести обсуждение технических идей и предложений; корректно отстаивать свое мнение;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе.

Общая характеристика программы.

Направленность программы: техническая и естественнонаучная.

Программа реализуется за короткие сроки за счёт сокращения теоретического материала, использования нестандартных методов изучения материала, простого объяснения сложных процессов и устройств на стыке информатики и электротехники.

В ходе учебного курса данного кружка будет сделан большой акцент:

- на развитие гибких компетенций, в том числе на проектное управление;
- ориентация на метод кейсов;
- использование альтернативного и дополнительного оборудования;
- использование цифровых учебных инструментов;
- планомерное знакомство с отраслями через проектную деятельность.

Целевая аудитория: обучающиеся 8 классов, а также дети с ОВЗ. На кружковых занятиях могут одновременно присутствовать дети 5–7 классов и поэтому не требуется отдельного тематического планирования на каждый класс отдельно.

Планируемые результаты освоения учебного курса (в соответствии ФГОС ООО):

при освоении данного курса обучающиеся должны достигнуть следующих *личностных результатов:*

- особенности и содержание инженерного проектирования в IT-области;
- основные понятия теории автоматического управления и регулирования;
- концепцию «Умного дома», «Умного гаража»;
- знание основных принципов и правил выращивания растений в «Умной теплице»;
- сформированности познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.)

Предметными результатами освоения программы являются:

– *в познавательной сфере*: овладение методами: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов;

– составлять и редактировать компьютерные программы с помощью интегрированной среды программирования;

– *в трудовой сфере*: знание и соблюдение правил работы в «Умной теплице», «Умный дом», «Умный гараж»;

– *в сфере физической деятельности*: освоение приемов выращивания и размножения культурных растений, ухода за ними.

Метапредметными результатами освоения данной программы являются:

– умение работать с разными источниками информации;

– овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, ставить вопросы, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

– умение организовать свою деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать;

– определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;

– осуществлять контроль и коррекцию в случае обнаружения отклонений и отличий при сличении результатов с заданным эталоном;

– умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в разновозрастную группу и строить продуктивное взаимодействие в ней.

2. Содержание программы.

Введение – 4 часа.

Материалы, изменившие мир. Современные технологии в проектной деятельности. Правила поведения при работе с интерактивным программно-аппаратным комплексом для предметной области «Технология». Знакомство с симуляционными программными комплексами для отработки цифровых навыков «Умный дом», «Умная теплица», «Умный гараж».

«Умная теплица» – 16 часов.

Питание растений: почвенное и воздушное. Основные условия, необходимые для роста и развития растений – тепло, свет, воздух, вода.

Разработка алгоритмов поддержания климата, систем оповещения.

Практические занятия.

– изучение влияния на рост растений температуры;

- изучение влияния на рост растений освещенности;
- изучение влияния на рост растений влажности почвы.

«Умный дом» – 20 часов.

Экология жилища. Система водопровода и канализации в городском доме. Правила их эксплуатации. Современные системы фильтрации воды. Система безопасности жилища.

Работа счетчика расхода воды. Способы определения расхода и стоимости расхода воды.

Бытовые электроприборы. Применение электрической энергии в быту. Электронагревательные приборы, их характеристики по мощности и рабочему напряжению. Виды электронагревательных приборов. Электрическая и индукционная плиты на кухне: принцип действия, правила эксплуатации. Преимущества и недостатки. Пути экономии электрической энергии в быту.

Компьютерное моделирование, проведение виртуального эксперимента (на примере характеристик «Умного дома»).

Практические занятия.

- система «Умного дома». Программное обеспечение ArchiCad;
- комфортная среда;
- охрана жилища;
- экономия электричества;
- защита от заливов и протечек;
- экономия воды;
- мониторинг температуры и наличие осадков.

«Умный гараж» – 16 часов.

Влияние электротехнических и электронных приборов на окружающую среду и здоровье человека.

Возможность одновременного включения нескольких бытовых приборов в сеть с учётом их мощности. Пути экономии электрической энергии. Компьютерное моделирование, проведение виртуального эксперимента (на примере характеристик «Умного гаража»).

Практические занятия.

- освещение «Умного гаража»;
- двери «Умного гаража»;
- температурный режим «Умного гаража»;
- влажность «Умного гаража».

Единая экологическая система: дом, гараж, теплица – 14 часов.

Создание единой экологической системы трёх умных объектов: дом, гараж, теплица.

Компьютерное моделирование, проведение виртуального эксперимента (на примере характеристик транспортного средства).

Оформление и защита проектных работ.

3. Тематическое планирование.

Таблица 1

№	Тема занятия	Количество часов	
		Теоретическое занятие	Практическое занятие
Введение – 4 часа			
1	Правила поведения при работе с интерактивным программно-аппаратным комплексом для предметной области «Технология». Знакомство с симуляционными программными комплектами для отработки цифровых навыков «Умный дом», «Умная теплица», «Умный гараж»	1	1
2	Введение. Современные технологии в проектной деятельности	2	-
«Умная теплица» – 16 часов			
3	Основные условия, необходимые для роста и развития растений – тепло, свет, воздух, вода. Как питается растение? Воздушное питание растений. Почвенное питание растений	2	-
4	Составные части умной теплицы: изучение и сборка	1	1
5	Составные части умной теплицы: изучение и сборка	-	2
6	«Почему умные вещи называются умными?» – Разработка алгоритмов поддержания климата, систем оповещения	1	1
7	Изучение влияния на рост растений температуры	-	2
8	Изучение влияния на рост растений освещенности	-	2
9	Изучение влияния на рост растений влажности почвы	-	2
10	Оформление проектных работ	-	2
«Умный дом» – 20 часов			
11	Системы автоматического управления и регулирования «Умного дома»	1	1
12	Система «Умного дома». Программное обеспечение ArchiCad	-	2
13	Комфортная среда	-	2
14	Охрана жилища	-	2
15	Экономия электричества	-	2
16	Защита от заливов и протечек	-	2
17	Экономия воды	-	2
18	Мониторинг температуры и наличие осадков	-	2
19	Оформление проектных работ	-	2
20	Оформление проектных работ	-	2

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
«Умный гараж» – 16 часов			
21	Системы автоматического управления и регулирования «Умного гаража»	1	1
22	Система «Умного гаража». Программное обеспечение	1	1
23	Освещение «Умного гаража»	–	2
24	Двери «Умного гаража»	–	2
25	Вентиляция «Умного гаража»	–	2
26	Температурный режим «Умного гаража»	–	2
27	Влажность «Умного гаража»	–	2
28	Оформление проектных работ	–	2
Единая экологическая система: дом, гараж, теплица – 14 часов			
29	Создание единой экологической системы трёх умных объектов: дом, гараж, теплица	–	2
30	Создание единой экологической системы трёх умных объектов: дом, гараж, теплица	–	2
31	Создание единой экологической системы трёх умных объектов: дом, гараж, теплица	–	2
32	Создание единой экологической системы трёх умных объектов: дом, гараж, теплица	–	2
33	Оформление проектных работ	1	1
34	Оформление проектных работ	–	2
35	Защита проектных работ	–	2
	Итого	11	59
		70 часов	

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение.

Занятия по курсу «Проектная деятельность в предметной области Технология «Умный дом», «Умный гараж» и «Умная теплица» проводятся на базе 27 кабинета.

В состав комплекта входят:

- детали корпуса, элементы крепления, датчики, исполнительные устройства и механизмы, микрокомпьютер с платой расширения, плата драйвера силовой электроники;

- ПО и методическое пособие по сборке объектов и ее настройке;

- инструкция по сборке и уникальное методическое руководство в комплекте.

Исполнительные устройства, которые обеспечивают:

- внутреннее освещение в различных спектральных диапазонах;

- нагрев и циркуляцию воздуха;

- полив грунта и проветривание, др.

Интерфейс обеспечивает включение всех исполнительных устройств в ручном режиме.

Система управления обеспечивает периодическую передачу всех регистрируемых параметров в облачные сервисы и имеет возможность автоматического управления исполнительными устройствами, входящими в состав модели.

Методическое обеспечение.

При реализации программы применяются следующие формы проведения занятий: инструктаж, беседа, лекции (изложение теоретического материала), демонстрация презентаций по определенным темам, практические занятия (самостоятельное выполнение обучающимися заданий), проекты (самостоятельная разработка воспитанниками определенных тем), занятие-игра.

На занятиях при изучении нового материала применяются следующие методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности: словесные (лекция, беседа, дискуссия, объяснение) с использованием наглядных методов.

При организации практической части занятия применяются практические методы: самостоятельные работы, практические работы, творческие проекты. Обязательно используются методы стимулирования и мотивации учения воспитанников: игровая ситуация, проблемная ситуация, дискуссия, обсуждение (при изучении нового материала), поощрение (выставляются оценки за работу и награждаем флажком обучающегося, который правильно и быстро выполнил задание).

Контроль знаний обучающихся будет организован путем представления самостоятельных готовых проектов.

Список литературы для учителя

1. Беляева Л.Т. Ботанические экскурсии в природу / Л.Т. Беляева. – М.: Учпедгиз, 1955.
2. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2010.
3. Виноградова Н.Ф. Экологическое воспитание детей дошкольного и младшего школьного возраста / Н.Ф. Виноградова. – М, 1996. – С. 35–42.
4. Плешаков А.А. Зеленые страницы. Книга для учащихся начальных классов / А.А. Плешаков. – М.: Просвещение, 2007.
5. Плешаков А.А. Зеленый дом. Система учебных курсов с экологической направленностью / А.А. Плешаков. – М.: Просвещение, 1998.
6. Фадеева Г.А. Экологические сказки. Пособие для учителей 1–6 классов / Г.А. Фадеева. – Волгоград: Учитель, 2005.
7. Экологическое воспитание в дополнительном образовании. Приложение к журналу «Внешкольник. Воспитание и дополнительное образование детей и молодежи». Вып. 5. – М.: ГОУДОД ФЦРСДОД, 2006.
8. Глазачева С.Н. Экологическое образование: концепции и технологии: сб. науч. тр. / С.Н. Глазачева. – Волгоград, 1996. – С. 72–84.
9. Никишова А.И. Экология. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.И. Никишова, В.Н. Кузнецова, Д.Л. Теплова. – М., 2007.
10. Задания для контроля знаний учащихся по физике в средней школе: Дидактический материал. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 2012.
11. Кабардин О.Ф. Физика. Тесты. 7–9 классы: учеб.-метод. пособ. / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. – М.: Дрофа, 2012.

Список литературы для учащихся

<i>Название учебника с указанием издательства, года издания</i>	<i>Авторы</i>	<i>Класс</i>
Физика: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2012	А.В. Перышкин	7–9
Технология. Индустриальные технологии. 5 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2015	А.Т. Тищенко, В.Д. Симоненко	5
Технология. Индустриальные технологии. 6 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2015	А.Т. Тищенко, В.Д. Симоненко	6
Индустриальные технологии. 7 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2013	А.Т. Тищенко, В.Д. Симоненко	7
Технология 8 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций. – М.: Вентана-Граф, 2018. Технология	В.Д. Симоненко, А.А. Электков, Б.А. Гончаров и др.	8
Биология. Бактерии, грибы, растения. 5 класс. Учебник. – М.: Дрофа, 2015	В.В. Пасечник	5
Биология. Бактерии, грибы, растения. Метод. пособ. – М.: Дрофа, 2015	В.В. Пасечник	5–6
Большая электронная энциклопедия Кирилла и Мефодия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://files.school-collection.edu.ru http://fcior.edu.ru		
Интернет-ресурсы: 1) physics-regelman.com 2) aportal.ru Физика>Тесты по физике 3) physics-regelman.com 4) twirpx.com. Файлы>Физика>tests		

1. Предполагаемые проекты обучающихся:

1. Как создается контролируемый климат?» – Составные части умной теплицы: изучение и сборка
2. Почему данные важны для агрономов?» – Работа с данными датчиков, программирование зависимостей «Если – Тогда в облачной среде разработки.
3. Изучение влияния на рост растений температуры.
4. Изучение влияния на рост растений освещенности.
5. Исследование влияния музыки на рост растений.
6. Изучение влияния на рост растений влажности почвы.
7. Влияние освещенности на проращивание семян.
8. Влияние спектрального состава света на проращивание семян.
9. Влияние спектрального состава света на рост корней растений.
10. Влияние спектрального состава света на рост листовой пластинки / длины ростка.

11. Влияние влажности на рост и развитие двудольных растений.
12. Влияние влажности на рост и развитие однодольных растений.
13. Влияние фотопериода на проращивание семян.
14. Влияние фотопериода на рост и развитие растений.
15. Влияние температуры на проращивание семян.
16. Охрана жилища.
17. Комфортная среда.
18. Защита от заливов и протечек.
19. Мониторинг температуры и наличия осадков.
20. Экономия электричества.

КИМы по теме «Умная теплица» для учащихся 5–8 классов:
Выбрать один правильный ответ.

1. *Технология* – это

- а) наука об умении, мастерстве, искусстве;
- б) наука о технике;
- в) наука о мастерстве изготовления изделия;
- г) наука изготовления качественных материалов.

2. *В предмете «Технология» изучаются:*

- а) технологии производства автомобилей;
- б) технологии создания медицинских инструментов;
- в) технологии преобразования материалов, энергии, информации;
- г) технологии создания самолетов и космических аппаратов.

3. *Из чего состоит побег растения?*

- а) из корня и стебля; б) из стебля и листьев; в) из стебля, листьев и почек; г) из почек.

4. *Какой орган растения растет вниз?*

- а) цветок; б) побег; в) корень; г) лист.

5. *В каком органе растения образуются семена?*

- а) корень; б) лист; в) плод; г) цветок.

6. *Огурец, помидор, картофель – это:*

- а) дикорастущие растения; б) декоративные растения; в) растения;
- г) культурные растения.

7. *Какое значение имеет для растения корень?*

- а) удерживания растения в почве; б) всасывания воды и минеральных веществ; в) накапливает запасные вещества; г) все ответы верны.

8. *Чего нет у хвойных растений?*

- а) корень; б) лист; в) стебель; г) плод.

9. *Что растения получают из почвы?*

- а) перегной, песок, глину; б) воздух, воду, питательные вещества;
- в) остатки растений и животных;

10. Выберите правильное определение.

Цветок – это:

- а) часть побега; б) видоизмененный побег; в) видоизмененный лист; г) яркий венчик.

11. Выберите правильные ответы.

Стебель растения:

- а) проводит питательные вещества; б) запасает питательные вещества; в) удерживает растение в почве; г) выносит листья к свету.

КИМы по теме «Умная теплица» для учащихся 9–10 классов:

- 1. Тесты по физиологии растений: <https://studarium.ru/working/2/21/4>

КИМы по теме «Умный дом» и «Умный гараж» для учащихся 5–8 классов.

Будьте внимательны! У Вас есть 10 минут на прохождение теста. Система оценивания – 5-балльная. Разбалловка теста – 3, 4, 5 баллов, в зависимости от сложности вопроса. Порядок заданий и вариантов ответов в тесте случайный. С допущенными ошибками и верными ответами можно будет ознакомиться после прохождения теста. Удачи!

Система оценки: 5-балльная

Список вопросов теста.

Вопрос 1.

Разгадайте ребус.



Рис. 1

Вопрос 2.

О какой влажности воздуха нам сообщают в прогнозе погоды?

Варианты ответов:

- об абсолютной;
- об относительной.

Вопрос 3.

Сопоставьте.

Варианты ответов:

- выраженное в процентах содержание водяных паров в воздухе;
- масса водяного пара, содержащегося в 1 м³ воздуха, или плотность водяного пара, содержащегося в воздухе;
- величина, равная отношению плотности водяного пара, содержащегося в воздухе, к плотности насыщенного водяного пара при этой температуре.

Вопрос 4.

Какой прибор изображён на рисунке?

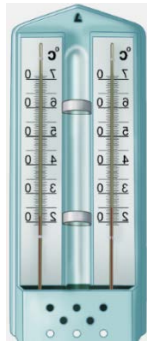


Рис. 2

Вопрос 5.

В психрометре сухой термометр показывает температуру 25°C, а влажный – 20°C. Какова влажность воздуха (в %)? В ответ запишите только число.

Показания сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %									
0	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
5	86	72	58	45	32	19	6	—	—	—
10	88	76	65	54	44	34	24	14	5	—
15	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12
20	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
25	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33
30	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

Рис. 3

Вопрос 6.

В 3 м^3 воздуха при температуре 20°C находится 10 г водяного пара. Найдите относительную влажность воздуха. Ответ дайте в процентах, округлив до целого числа. В строку ввода введите только число.

Вопрос 7.

Относительная влажность воздуха вечером при 20°C равна 70% . Выпадет ли роса, если ночью температура понизится до 10°C ?

Вопрос 8.

Где самый сухой воздух на Земле?

Вопрос 9.

В закрытом сосуде находится воздух при температуре 100°C и относительной влажности $3,5\%$. Какой станет относительная влажность воздуха (в %), если сосуд охладить до температуры 29°C . Давление насыщенного пара при 29°C равно 30 мм рт. ст. В ответ запишите только число.

Вопрос 10.

В помещение нужно подать $V = 20000 \text{ м}^3$ воздуха при температуре $t_1 = 18^\circ\text{C}$ и относительной влажности $\phi_1 = 50\%$. Воздух забирается с улицы, где температура $t_2 = 10^\circ\text{C}$, а влажность $\phi_2 = 60\%$. Сколько воды нужно дополнительно испарить? Плотность насыщенного пара при 18°C равна $15,4 \text{ г/м}^3$, а при 10°C – $9,4 \text{ г/м}^3$.

Варианты ответов:

- $41,2 \text{ кг}$;
- 53 кг ;
- $28,4 \text{ кг}$;
- $17,6 \text{ кг}$.

1 вариант**1. Что такое электрический ток?**

- A. Графическое изображение элементов.
- B. Это устройство для измерения ЭДС.
- C. Упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- D. Беспорядочное движение частиц вещества.
- E. Совокупность устройств, предназначенных для использования электрического сопротивления.

2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком:

- A. Электреты.
- B. Источник.
- C. Резисторы.
- D. Реостаты.

Е. Конденсатор.

3. Закон Джоуля – Ленца:

А. Работа, производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.

В. Определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.

С. Пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы.

Д. количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.

Е. Прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.

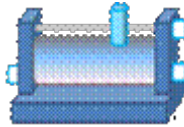


Рис. 4

4. Прибор:

А. Резистор.

В. Конденсатор.

С. Реостат.

Д. Потенциометр.

Е. Амперметр.

5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.

А. 570 Ом.

В. 488 Ом.

С. 523 Ом.

Д. 446 Ом.

Е. 625 Ом.

10. Вещества, почти не проводящие электрический ток:

А. Диэлектрики.

В. Электреты.

С. Сегнетоэлектрики.

Д. Пьезоэлектрический эффект.

Е. Диод.

11. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?

- A. Электрон.
- B. Протон.
- C. Нейтрон.
- D. Антиэлектрон.
- E. Нейтральный.

12. В приборе для выжигания по дереву напряжение понижается с 220 В до 11 В. В паспорте трансформатора указано: «Потребляемая мощность – 55 Вт, КПД – 0,8». Определите силу тока, протекающего через первичную и вторичную обмотки трансформатора.

КИМы по теме «Умный дом» и «Умный гараж» для учащихся 9–10 классов.

Задание 10. № 1001.

На рис. 5 представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность указана в процентах.

Психрометрическая таблица представлена ниже.

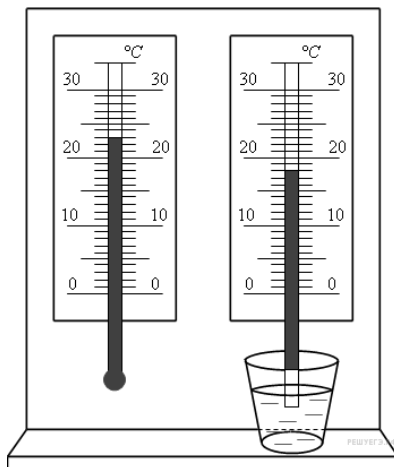


Рис. 5

Таблица 3

	Разность показаний сухого и влажного термометров								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44

Какой была относительная влажность воздуха в тот момент, когда проводилась съемка? (Ответ дайте в процентах.)

Задание 10. № 1030.

На рисунке представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность воздуха указана в процентах.

Психрометрическая таблица представлена ниже.

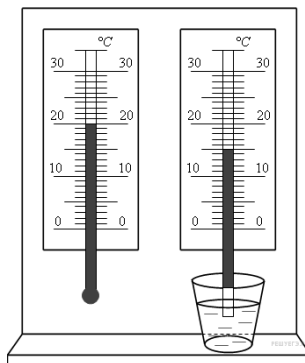


Рис. 6

Таблица 4

	Разность показаний сухого и влажного термометров								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44

Какой была относительная влажность воздуха в помещении, в котором проводилась съемка? (Ответ дайте в процентах.)

Задание 10 № 3218.

Давление пара в помещении при температуре 5°C равно 756 Па. Давление насыщенного пара при этой же температуре равно 880 Па. Какова относительная влажность воздуха? (Ответ дать в процентах, округлив до целых.)

Задание 10 № 3220.

Давление насыщенного пара при температуре 15°C равно 1,71 кПа. Если относительная влажность воздуха равна 59%, то каково парциальное давление пара при температуре 15°C? (Ответ дайте в кПа с точностью до сотых.)

Задание 10 № 3222.

Относительная влажность воздуха равна 42%, парциальное давление пара при температуре 20°C равно 980 Па. Каково давление насыщенного пара при заданной температуре? (Ответ дать в паскалях, округлив до целых.)

Задание 10 № 3326.

В сосуде с подвижным поршнем находятся вода и её насыщенный пар. Объём пара изотермически уменьшили в 2 раза. Во сколько раз увеличилась концентрация молекул пара?

Задание 10 № 3328.

Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 60%. Воздух изотермически сжали, уменьшив его объём в два раза. Какова стала относительная влажность воздуха? (Ответ дать в процентах.)

Задание 10 № 3367.

Относительная влажность воздуха в комнате равна 40%. Чему равно отношение – концентрации молекул воды в воздухе комнаты к концентрации молекул воды в насыщенном водяном паре при той же температуре?

Задание 10 № 3368.

Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 50%. Воздух изотермически сжали, уменьшив его объём в 3 раза. Какова стала относительная влажность воздуха? (Ответ дать в процентах.)

Задание 10 № 3369.

На фотографии представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность указана в процентах.

Психрометрическая таблица представлена ниже.

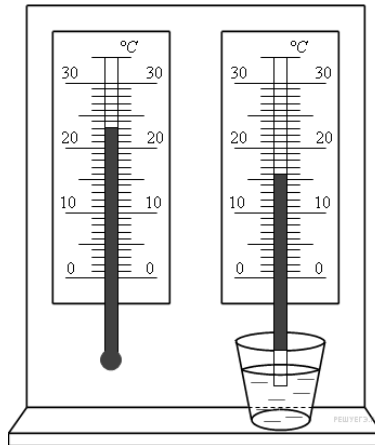


Рис. 7

Таблица 5

	Разность показаний сухого и влажного термометров								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44

Какова относительная влажность воздуха в помещении, в котором проводилась съемка? (Ответ дать в процентах.)

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Компьютерная графика и web-дизайн»

Направленность программы – техническая.

Уровень – базовый.

Категория и возраст учащихся – обучающиеся МБОУ «СОШ №12» г.Чебоксары, 12–15 лет.

Срок реализации программы – сентябрь–декабрь 2020 г.

Разработчик программы: А.Г. Герасимова, канд. пед. наук, доцент.

1. Пояснительная записка.

Опыт педагогических систем многих стран показывает, что использование образовательных технологий и нового цифрового оборудования способствует лучшему усвоению материала и эффективному приобретению школьниками учебно-познавательных компетенций.

Сегодня существует множество прикладных программ, некоторые используются повсеместно для решения любых задач, некоторые специализируются на задачах определенной области, некоторые представляют только академический интерес или предназначены только для обучения.

Программа проектной деятельности учащихся в области компьютерной графики и анимации предназначена для учащихся средних и старших классов общеобразовательных учреждений. Предметная область – современные технологии и образование. Проектно-исследовательская деятельность учащихся – это реальный инструмент, который отвечает всем необходимым критериям изменения качества подготовки учащихся, повышает мотивацию к обучению, позволяет раскрыть способности и выявить одаренность.

Программа курса построена таким образом, чтобы дать представления и знания в области компьютерной графики и анимации, познакомиться с интересными результатами визуализации вычислительных процессов на компьютере, новыми технологиями, выйти далеко за рамки школьной программы, освоить новые навыки и даже получать результаты, имеющие научно-практический интерес, личностно-ориентированного обучения и становление. При выполнении групповых исследовательских проектов у школьников формируется научное мировоззрение, интерес к инновационной, аналитической, творческой и интеллектуальной деятельности. Данная форма обучения обеспечивает не только теоретическое изучение, но и формирует конкретные прикладные навыки и умения, а также способствует командной работе. Подготовка ведется по широкому кругу направлений, и будет полезна не только будущим инженерам, программистам, физикам, математикам, но и будущим управленцам, экономистам. Качество подготовки обеспечивает многоуровневая система работ и проектная работа. Предпроектная деятельность. Знакомство с возможностями современных программ компьютерной графики и анимации. В целом предназначена для углубления знаний, понимания междисциплинарности в современных научных и инженерных задачах, формирования устойчивого интереса и расширения образовательных возможностей учащихся. Обучение проводят для групп 12–15 человек.

При выполнении групповых исследовательских проектов у школьников формируется научное мировоззрение, интерес к инновационной, аналитической, творческой и интеллектуальной деятельности. Данная форма обучения обеспечивает не только теоретическое изучение, но и

формирует конкретные прикладные навыки и умения, а также способствует командной работе.

Подготовка ведется по широкому кругу направлений, и будет полезна не только будущим инженерам, программистам, физикам, математикам, но и будущим управленцам, экономистам. В условиях развития цифровой экономики, на первое место вышли «сквозные» технологии, включающие в себя не только развитие искусственного интеллекта, AR и VR, промышленное и спортивное программирование, робототехнику, но и аддитивные технологии.

Формы проведения занятий: программа ориентирована на познавательный вид внеурочной деятельности. Предусматривает практические и теоретические занятия.

Распределение часов по темам дано из расчета максимум 60 часов в год. Срок освоения программы 9 месяцев, 36 недель. Программа реализуется в течение всего календарного года, с 1 сентября по 31 мая. Занятия проводятся в очной форме еженедельно. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа 40 минут.

Формы занятий по способам коммуникации: беседа, просмотр медиа материалов, консультация, практикум, лекция.

Методы и приемы проведения занятий: словесные (рассказ, инструктаж, беседа, лекции), наглядные (демонстрации, презентации, просмотр видео), практические работы, частично-поисковый и исследовательский методы.

Цель и задачи программы

Целью программы реализация интереса учащихся к наукоемким технологиям и развитие их технологической культуры через углубленное изучение основных видов компьютерной графики.

Задачи программы:

- познакомить учащихся теоретическими основами современного дизайна;
- рассмотреть теоретические вопросы построения логотипов и создание фирменного типа;
- дать обзор основных этапов развития рекламы;
- дать представление об основных методах баннерной рекламы;
- дать учащимся знания основ компьютерной графики на примере работы с программами Gimp, Inkscape;
- обучить возможностям создания собственных изображений, используя базовый набор инструментов графических программ, а также средствам обработки готовых рисунков с целью воплощения новых творческих задач;

- рассмотреть возможности работы с текстом и фотографиями (преобразование, подбор к изображению, спецэффекты, создание логотипа и т.д.);
- обучить возможностям создания собственных изображений, на основе знания законов и средств композиции;
- расширить представление учащихся об окружающем мире;
- сформировать художественный вкус, способность видеть и чувствовать гармонию в природе;
- развить творческий потенциал учащихся посредством использования компьютера.

Тематическое планирование (табл. 6).

Таблица 1

№ п/п	Тематический блок		Количество часов		
			всего	теория	практика
Модуль 1. Современный дизайн и компьютерная графика					
1.1.	Теоретические основы современного дизайна. Дизайн рекламы. Фирменный стиль. Основы баннерной рекламы	Беседа, лекция, практическая работа	9	2	7
1.2.	Растровая и векторная графика. Растровые и векторные графические редакторы GIMP (Adobe Photoshop), Inkscape (Corel Draw)	Беседа, лекция, практическая работа	9	2	7
Модуль 2. Разработка и дизайн web-узлов и приложений					
2.1.	Основные этапы создания сайта. Лейаут и эскиз сайта. Создание сайта.	Беседа, лекция, практическая работа	18	2	16
Модуль 3. Практический модуль «Ландшафтный дизайн»					
3.1.	Ландшафтный дизайн, его принципы. Современный ландшафтный дизайн (основные направления). Флордизайн. Основные стадии ландшафтного проектирования участка	Беседа, лекция, практическая работа	18	2	16
Модуль 4. Подготовка и защита проекта					
4.1.	Работа над проектом		6		6
	Итого:		60	8	52

Содержание программы

Модуль 1. Практический модуль «Компьютерная графика»

1.1. Основные понятия и определения. Задача дизайнера. Задача рекламы. Особенности рекламного творчества. Дизайн в его взаимоотношениях с рекламой. Фирменный стиль – важный инструмент рекламы. Создание корпоративного стиля. Процесс создания фирменного стиля. Понятие и определение логотипа. Классификация логотипов. Создание и разработка логотипов. Понятие слогана. Слоган как рекламная константа. Творческая и практическая составляющая слогана. Виды визитных карточек. Дизайн визитных карточек. Баннерная реклама. Форматы баннерной рекламы. Классификация форматов и критерии их выбора. Баннерный обмен: понятия и сущность. Методика создания эффективного рекламного баннера.

1.2. Растровая графика. Знакомство с особенностями работы в графическом редакторе Gimp (Adobe Photoshop). Знакомство с интерфейсом. Основные инструменты рисования. Работа со слоями и фигурами. Преобразование объектов. Основные функции трансформирования объектов. Масштабирование объектов. Возможности коррекции изображения. Художественные фильтры. Инструменты клонирования. Возможности инструмента «Штамп». Работа с текстом. Возможности создания анимации.

Векторная графика. Знакомство с особенностями работы в графическом редакторе Inkscape (Corel Draw). Знакомство с интерфейсом. Основы работы с объектами. Выделение объектов. Операции над объектами. Однородная, градиентная, узорчатая и текстурная заливки. Работа с текстом. Особенности простого и фигурного текста. Оформление текста. Импорт и экспорт изображений.

Модуль 2. Разработка и дизайн web-узлов и приложений. Обзор программ, используемых при создании web-сайта. Обзор ресурсов, полезных для web-дизайнера. Этапы разработки web-сайта. Проектирование web-интерфейса и структуры сайта. Публикация сайта в Интернет. Продвижение. Сопровождение сайта. Основные элементы web-страниц. Создание сайта в конструкторе сайтов.

Модуль 3. Ландшафтный дизайн. Понятие «Ландшафтный дизайн». История. Достопримечательности Чувашии (сады, парки, заповедники). Современный ландшафтный дизайн (основные направления). Флордизайн. Основные стадии ландшафтного проектирования участка (составляется план-анализ ситуации, а затем план участка). Зонирование участка. Использование особенностей естественного ландшафта. Разбор плана пришкольного и коллекционного участков.

Элементы оформления участка (ограждения, дорожки, общие принципы освещения). Аддитивные технологии – технологии послойного создания трехмерных объектов на основе их цифровых моделей («двойников»), позволяющие изготавливать изделия сложных геометрических форм и профилей.

Модуль 4. Подготовка и защита проекта. Общие требования к оформлению проектов. Способы защиты результатов проекта. Подготовка презентации проекта. Подготовка к выступлению защиты результатов проекта. Схема речи на презентации или защите проекта.

Контрольно-измерительные материалы.

Тестовые задания по теме «Основы компьютерной графики».

1. Какие виды компьютерной графики существуют?

Выберите несколько из 7 вариантов ответа:

- 1) векторная;
- 2) растровая;
- 3) фрактальная;
- 4) трехмерная;
- 5) двухуровневая;
- 6) фактическая;
- 7) практическая.

2. Что такое компьютерная графика?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) специальная область информатики, которая изучает методы и способы создания и обработки изображений;
- 2) комплекс программного обеспечения для подготовки иллюстрированного материала;
- 3) специальная область информатики, изучающая способы и методы кодирования информации;
- 4) способ кодирования графической информации с использованием вычислительной техники.

3. Какую форму имеет пиксель?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) квадрат;
- 2) круг;
- 3) овал;
- 4) треугольник.

4. Верно ли, что термины «пиксель», «пиксел», «точка», «растр» идентичны?

Запишите ответ:

5. От какого словосочетания образовалось слово «пиксель»?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) элемент картинки;
- 2) линия;
- 3) разрешение;
- 4) формат картинки.

6. Как называется эффект, который наблюдается при увеличении масштаба растрового изображения?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) деформация;
- 2) растеризация;
- 3) пикселизация;
- 4) векторизация;
- 5) визуализация.

7. Что такое разрешение?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) это количество точек в изображении;
- 2) это количество точек, приходящееся на единицу длины;
- 3) это количество пикселей по горизонтали и вертикали;
- 4) это минимальный элемент растрового изображения;
- 5) это минимальный элемент векторного изображения.

8. Верно ли, что в замкнутой ломаной линии количество узлов больше, чем количество сегментов?

Запишите ответ:

9. О каком формате идет речь:

... может содержать несколько изображений

Вопрос:

10. Как называется минимальный элемент рисунка в растровой графике?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) пиксель;
- 2) сегмент;
- 3) узел;
- 4) линия;
- 5) формула.

11. Где используется растровая графика?

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) для хранения и обработки фотографий;
- 2) в полиграфии;

- 3) при создании ландшафта;
 4) в web-дизайне;
 5) в машиностроении, металлургии.
12. Где используется векторная графика?
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:
- 1) для хранения и обработки фотографий;
 2) в полиграфии;
 3) при создании ландшафта;
 4) в web-дизайне;
 5) в машиностроении, металлургии.

13. Какой вид графики используется в изображении, представленном на рисунке?



Рис. 1

14. Выберите один из 4 вариантов ответа:
- 1) растровая;
 2) векторная;
 3) фрактальная;
 4) трехмерная.

15. Какой вид графики используется в изображении, представленном на рисунке?



Рис. 2

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) растровая;
- 2) векторная;
- 3) фрактальная;
- 4) трехмерная.

16. Какой вид графики используется в изображении, представленном на рисунке?



Рис. 3

17. Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) растровая;
- 2) векторная;
- 3) фрактальная;
- 4) трехмерная.

1. Самостоятельная работа электронных открыток ко Дню Учителя.

2. Самостоятельная работа «2020 год – год памяти и славы».

3. Задание 1. Создание рисунка по образцу.

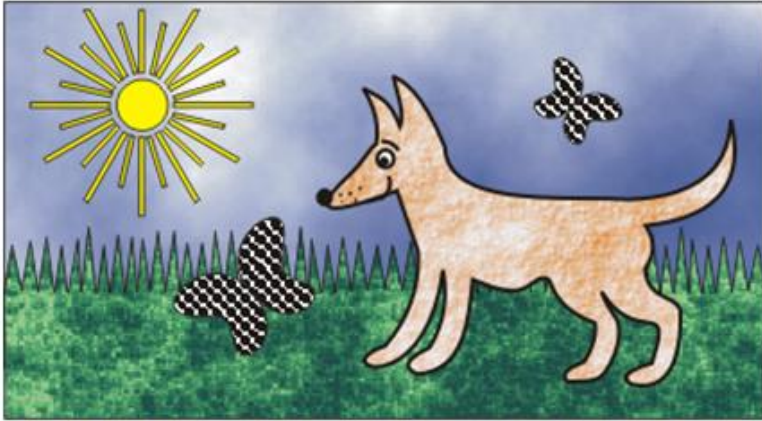


Рис. 4

1.6. Планируемые результаты.

По итогам освоения программы обучающиеся будут знать и уметь:

- основные понятия и определения дизайна;
- процесс создания фирменного стиля;
- понятие и определение логотипа, особенности работы в графическом редакторе, этапы разработки web-сайта;
- работать с векторными и растровыми графическими редакторами, конструкторами сайтов;
- создавать собственные иллюстрации, используя главные инструменты векторных и растровых графических редакторов;
- проявлять наблюдательность, эрудицию и фантазию при разработке проектов оформления интерьера или участка;
- подбирать растения, соответствующие данным условиям и назначению;
- оформлять интерьер по законам этики;
- обсуждать результаты, делать выводы;
- участвовать в дискуссиях, работать на аудиторию, развитие коммуникативных способностей (например, при защите проекта, презентаций).

Предметные результаты: учащиеся будут владеть навыками создания и редактирования буклетов, календарей, плакатов; создания графических объектов, анимационных баннеров; ландшафтного дизайна, оформлением парков и пришкольных участков; созданием сайтов.

Личностные результаты: учащиеся развивают навыки группового общения, умения работать в команде; умения планировать пути

достижения целей, умения самостоятельно контролировать своё время и управлять им, научиться совершенствовать умение рационально распределять роли в ходе выполнения проекта.

Метапредметные результаты: учащиеся научатся соотносить результат своей деятельности с целью и оценивать его; будут уметь использовать графические редакторы; конструкторы сайтов, ландшафтный дизайн как инструмент достижения поставленных целей.

Прохождение данной образовательной программы должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных программ.

Условия реализации программы

Требования к помещениям: для организации лекционных и практических занятий требуется учебный класс на 12–15 чел., оборудованный всем необходимым презентационным оборудованием.

Необходимое оборудование: компьютеры (ноутбуки) с доступом в интернет, устройства для демонстрации: проектор, экран.

Основные условия реализации программы.

1. Использование ближайшего окружения и опыта обучающихся как способа признания в учащемся субъекта обучения и воспитания.
2. Применение интерактивных методов обучения, с целью придания процессу обучения по программе практико-деятельностный характер.

Формы аттестации

Виды контроля: вводный (перед началом занятий), текущий (закрепление знаний по пройденной теме), итоговый (после завершения учебной программы).

Формы проверки результатов: опрос, проблемные вопросы, декомпозиция задач и изменение воздействующих факторов при постановке эксперимента, беседа, блиц-опрос, отчеты о проведенной работе.

Формы подведения итогов: защита проекта.

Оценочные материалы

1. Освоение обучающимися содержания дополнительной образовательной программы.

Критериями данного параметра могут выступать глубина и широта знаний, грамотность (соответствие существующим нормативам, правилам, технологиям), уровень компетенций, разнообразие умений и навыков в практических действиях.

Оценить уровень усвоения содержания образовательной программы можно по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать;
- характер участия в образовательном процессе;
- качество детских творческих «продуктов»;
- стабильность практических достижений обучающихся.

2. Устойчивость интереса обучающихся к деятельности по программе и изучаемой образовательной области.

Критериями данного параметра являются характер мотивов прихода в коллектив, продолжительность пребывания в коллективе, характер мотивов ухода ребенка из коллектива, характер участия ребенка в деятельности.

Показателями устойчивости интереса к деятельности и коллективу можно считать:

- текущая и перспективная сохранность контингента, наполняемость объединения;
- положительные мотивы посещения занятий;
- осознание обучающимися социальной значимости и полезности предмета (деятельности и коллектива) для себя;
- оценка ребенком роли предмета в его планах на будущее; широкое применение учащимися знаний на практике;
- наличие преемников и детей, выбравших свое дело или профессию, связанную с предметом.

3. Личностные достижения обучающихся.

Диагностика личностных достижений обучающихся – наиболее трудный аспект оценивания.

Критериями данного параметра могут стать:

Направленность динамики личностных изменений.

Здесь показателями являются:

- характер изменения личностных качеств;
- направленность позиции ребенка в жизни и деятельности;
- адекватность мировосприятия, миропонимания и мировоззрения возрасту.

Нравственное развитие обучающихся (ориентация на нравственные ценности).

Уровень воспитательных воздействий проявляется через показатели:

- характер отношений между педагогом и ребенком, между членами детского коллектива, микроклимат в группе;

- характер ориентаций и мотивов каждого ребенка и коллектива в целом,
- культура поведения обучающегося;
- адекватность поведения, выбора обучающимися позиций в отношениях и решений в различных ситуациях;
- освоение обучающимися культурных ценностей.

Творческая активность и самостоятельность обучающихся.

Показатели степени творческой активности:

- владение технологиями поисковой, изобретательской, творческой деятельности;
- настроение и позиция ребенка в творческой деятельности (желание – нежелание, удовлетворенность – неудовлетворенность);
- эмоциональный комфорт (или дискомфорт) в творческой работе;
- способы выражения собственного мнения, точки зрения;
- количество и качество выдвигаемых идей, замыслов, нестандартных вариантов решений;
- желание освоить материал сверх программы или сверх временных границ курса обучения;
- степень стабильности творческих достижений во временном и качественном отношениях;
- динамика развития каждого ребенка и коллектива в целом;
- разнообразие творческих достижений: по масштабности, степени сложности, по содержанию курса обучения и видам деятельности,
- удовлетворенность учащихся собственными достижениями, активность самооценки.

Методические материалы

В основу программы положены элементы следующих **образовательных и воспитательных моделей:**

- теория проблемного обучения А.М. Матюшкина, И.Я. Лернера и М.И. Махмутова (стремление максимально использовать данные психологии о тесной взаимосвязи процессов обучения (учения), познания, исследования и мышления; развитие творческого потенциала личности учащегося);
- система, основанная на гуманно-личностном подходе Ш.А. Амонашвили (вера в возможности ребенка, раскрытие самобытной природы последнего, уважение и утверждение личности, направление ее на путь служения добру, истине, красоте, справедливости);
- методика коллективной творческой деятельности И.П. Иванова (выстроена на диалектическом единстве традиции и инновации. Традиция предполагает целостность методического ряда, сама жизнеспособность которого, зависит от творческого, нравственного,

интеллектуального роста каждого члена коллектива. Инновация связана с добровольной и бескорыстной заботой об улучшении окружающей жизни, в процессе которой идёт интенсивное преобразование имеющегося социально-нравственного опыта, мобилизуются скрытые резервы интеллектуального и творческого потенциала личности, в жизнь учащихся входят новые способы взаимодействия, дающие новое качество и побуждающие к дальнейшему созиданию);

– система С. Пайперта «Использование компьютеров в учебном процессе» (компьютер может изменить характер учения – не чему-то определенному, а учения вообще – и сделать его более интересным и эффективным, а получаемые знания – более глубокими и обобщенными);

– обучение в сотрудничестве (главная идея – учиться вместе, а не просто что-то выполнять вместе! Вместе учиться не только легче и интереснее, но и значительно эффективнее. Причем важно, что эта эффективность касается не только академических успехов учеников, их интеллектуального развития, но и нравственного. Помочь другу, вместе решить любые проблемы, разделить радость успеха или горечь неудачи – также естественно, как смеяться, петь, радоваться жизни).

– система творческих заданий (средство формирования креативного мышления);

– исследовательская и проектная деятельность (Дж. Дьюи, В.Х. Килпатрик, А.И. Савенков).

Список литературы:

1. Алексеева Н.Р. Основы векторной графики / Н. Р. Алексеева, А.Г. Герасимова. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2016. – 163 с.
2. Бельчусов А.А. Разработка интерактивных сайтов с помощью Microsoft Visual Web Developer: учеб.-метод. пособ. / А.А. Бельчусов. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2014. – 101 с. ил.
3. Бердышев С.Н. Искусство оформления сайта [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Бердышев. – 2-е изд. – М.: Дашков и К, 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Герасимова А.Г. Графический редактор GIMP: учеб. пособие для вузов / А.Г. Герасимова. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2017. – 115 с.
5. Комарова И.В. Технология проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях ФГОС / И.В. Комарова. – СПб.: КАРО, 2020. – 126 с.
6. Крылова О.Н. Технология формирующего оценивания в современной школе: учебно-методическое пособие / О.Н. Крылова, Е.Г. Бойцова. – СПб.: КАРО, 2015. – 128 с.
7. Миронов А.В. Деятельностный подход в образовании. Деятельность учебная, игровая, проектная, исследовательская: способы реализации, преемственность на этапах общего образования в условиях ФГТ и ФГОС: пособие для учителя / А.В. Миронов. – Набережные Челны: Набережнечелнинский государственный педагогический университет, 2013. – 139 с.

8. Яранская М.Н. Трехмерная графика: учеб. пособие / М.Н. Яранская. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2017. – 94 с.

9. 100% самоучитель по сайтостроению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ab-w.net>

10. Дизайн Web [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dweb.ru> –

11. Кроссплатформенный редактор растровых изображений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gimpart.org>

12. Свободно распространяемый векторный графический редактор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inkscape.ru>

13. Бесплатный онлайн-конструктор садового участка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://diz-cafe.com/planirovshhik>

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лабораториум точных наук»

Направленность программы – техническая.

Уровень – базовый.

Категория и возраст учащихся – обучающиеся МБОУ «СОШ №12» г.Чебоксары, 12–15 лет.

Срок реализации программы – сентябрь–декабрь 2020 г.

Разработчики программы: Л.Г. Петрова, учитель высшей категории; Л.Г. Столбова, учитель первой категории.

Пояснительная записка

Актуальность программы. В настоящее время общеобразовательные учреждения переходят на программы ФГОС, которые предполагают системно- деятельный подход в обучении. Под системно-деятельным подходом понимается такой способ организации познавательной деятельности учащихся, при котором они являются не пассивным «приемниками» информации, а сами активно участвуют в процессе внеурочной деятельности и добывают знания.

В рамках информационно-технологического направления работы во внеурочной деятельности, именно эта программа, релевантная сквозным цифровым технологиям, формируют необходимые в условиях развития цифровых технологий компетенции, удовлетворяет запросам государства в подготовке высококвалифицированных специалистов в области математики, информатики и физики.

Информационные системы вошли во все сферы жизни. Развитие цифровых технологий открывает огромный спектр возможностей. Прогресс во всех отраслях науки и промышленности идет с огромной скоростью, не прекращая удивлять и восхищать. Цифровые технологии позволяют совершать множество разноплановых задач за

кратчайшие промежутки времени. Именно быстрдействие и универсальность сделали IT-технологии столь востребованными.

Информационные технологии активно находят применение в школах, где обучение опирается на новые образовательные стандарты.

Образовательные стандарты ориентируют нас на перестройку организации учебного процесса как на уроках, так и во внеурочной деятельности. В наибольшей степени это касается экспериментальной деятельности учителя и учащихся. Необходимо организовать процесс внеурочной деятельности так, чтобы был освоен метод естественнонаучного познания. Технология совместных исследований учителя и обучающихся, безусловно, реализует проблемно-поисковый подход в деятельности ученика и обеспечивает реализацию известного цикла научного познания: факты – модель – следствие – эксперимент – факты.

При выполнении работ с помощью цифровой лаборатории происходит неизбежное ознакомление учащихся с современными методами регистрации физических величин в науке и технике, освоение информационных технологий.

Цифровые лаборатории RELEON позволяют организовывать внеурочную деятельность учащихся в свете современных требований:

- а) проводить фронтальные лабораторные работы;
- б) выполнять практические работы;
- в) осуществлять демонстрационный эксперимент.

Датчики просты в подключении и использовании, с помощью датчиков можно визуализировать явления, которые нельзя увидеть иными способами.

При выполнении работ можно использовать подручные средства. Датчики не привязаны к определённому оборудованию.

Цели и задачи программы.

Общие цели.

1. Создание условия для умения логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки.

2. Создание условия для умения ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи.

3. Формирование умения использовать различные языки математики: словесный, символический, графический.

4. Формирование умения свободно переходить с языка на язык для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства.

5. Создание условия для плодотворного участия в работе в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою

деятельность.

6. Формирование умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств тел.

7. Создание условия для интегрирования в личный опыт новую, в том числе самостоятельно полученную информацию.

Общепредметные цели.

8. Овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

9. Интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиция, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей.

10. Формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.

11. Воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль.

В ходе её достижения решаются **задачи**:

– развитие вычислительных и формально-оперативных алгебраических умений до уровня, позволяющего уверенно использовать их при решении задач математики и смежных предметов (физики, информатики и др.);

– интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и гибкости мысли, критичности мышления, интуиции логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;

– формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов; осуществление функциональной подготовки школьников;

– воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития

математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса;

– дать представление о методах экспериментального исследования, развить интерес к исследовательской деятельности;

– научить учащихся, анализируя результаты экспериментального исследования, делать вывод в соответствии со сформулированной задачей.

Раздел 1. Личностные, мета предметные и предметные результаты освоения содержания курса.

Личностными результатами обучения в основной школе являются:

– сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

– убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общественной культуры;

– самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

– формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

– формирование ответственного отношения к учению;

– формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

– формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

– формирование готовности учащихся к саморазвитию и самообразованию.

Метапредметными результатами обучения в основной школе являются:

– овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий;

– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

– умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

– понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения;

– формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;

– приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

– умение определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

– развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

– освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

– формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

– формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ-компетенции).

Предметными результатами обучения в основной школе являются:

– формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли математики и физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

– понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания и международного научного сотрудничества;

– приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов;

– понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

– формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Место внеурочной деятельности в учебном плане

На внеурочную деятельность по программе «Лабораториум точных наук» в 7 классе отводится 2 часа в неделю. Всего 68 часов.

Содержание.

Вводное занятие.

Устройство цифровой лаборатории. Знакомство с датчиками (область применения и технические характеристики) (1ч)

№ 1. Геометрическая пропорция.

Перечень датчиков ЦЛ Releon: датчик напряжения двухканальный. *Дополнительное оборудование:* резистор 1000 Ом, резистор 360 Ом, регулируемый источник тока, ключ.

Цель работы: изучение применения пропорций.

Основные сведения (краткие теоретические сведения).

Геометрической пропорцией называют соотношение вида:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}.$$

Пропорции часто применяются в физике, когда две величины связаны между собой простым соотношением. Один из примеров – отношение напряжения на первичной и вторичной обмотках трансформатора связано с отношением числа витков в них. Рассмотрим применение пропорции при последовательном соединении резисторов (рис. 1).

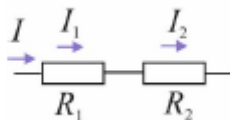


Рис. 1. Последовательное соединение проводников

При последовательном соединении сила тока во всех элементах одинакова – иначе заряды накапливались бы в некоторых точках цепи:

$$I = I_1 = I_2$$

При этом напряжение на всей цепи равно:

$$U = U_1 + U_2 \tag{1.1}$$

Применив закон Ома для всей цепи и для каждого участка в отдельности, имеем:

$$U = IR, U_1 = IR_1, U_2 = IR_2.$$

С учетом (1.1) получим: $IR = IR_1 + IR_2$ или $R = R_1 + R_2$.

При последовательном соединении общее сопротивление цепи равно сумме сопротивлений отдельных проводников:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n.$$

Поскольку сила тока во всех элементах при последовательном соединении одинакова, то справедлива пропорция:

$$\frac{U_1 + U_2}{R_1 + R_2} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}, \tag{1.2}$$

где $U_1 + U_2 = U$ – напряжение, приложенное к резисторам.

Порядок проведения работы

1. Изучить методические указания.
2. Подключить двухканальный датчик напряжения к USB разъему мобильного планшета или компьютера.
3. Собрать схему согласно рис. 2. Установить напряжение на источнике тока около 9В.
4. Замкнуть ключ К. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
5. Плавно уменьшать до нуля напряжение на регулируемом источнике тока.
6. Остановить сбор данных, нажав кнопку «Пауза», и произвести экспорт данных в формат электронной таблицы xls, нажав кнопку «Excel».

7. В столбце *D* рассчитать отношение

$$\frac{U_1}{R_1} \text{ (где } U_1 \text{ это значение столбца } B).$$

В столбце E рассчитать отношение

$$\frac{U_2}{R_2} \text{ (где } U_2 \text{ это значение столбца C).}$$

8. Сравнить значения в столбцах D и E.

9. Ответить на контрольные вопросы и сделать самостоятельные выводы по проведенной работе.

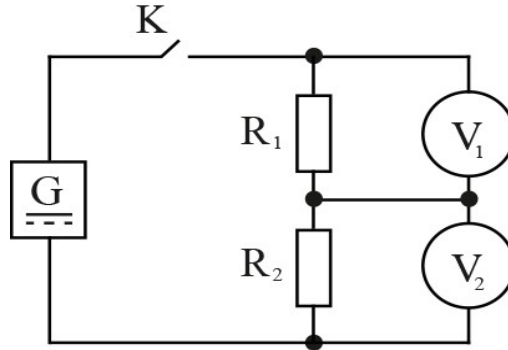


Рис. 2. Электрическая схема: G – регулируемый источник тока, V1 – первый канал двухканального датчика напряжения, V2 – второй канал двухканального датчика напряжения, K – ключ, R1 – резистор 1000 Ом, R2 – резистор 360 Ом

Контрольные вопросы

1. Что называют геометрической пропорцией, каковы ее свойства?
2. Укажите основные особенности последовательного соединения резисторов.

№ 2. Вектор. Модуль вектора.

Перечень датчиков ЦЛ Releon: датчик усилия.

Дополнительное оборудование: груз.

Цель работы: демонстрация направления вектора, расчет модуля вектора.

Основные сведения (краткие теоретические сведения)

Вектором называется направленный отрезок, имеющий начало и конец. Примером векторов в природе являются, например, силы (сила тяжести, сила натяжения нити, сила Архимеда, вес и т. д.). Модулем вектора называется длина отрезка между началом вектора и его концом. Модуль вектора всегда является положительной величиной.

Вектора, параллельные одной прямой или лежащие на одной прямой называют *коллинеарными*. *Сонаправленными* называют такие

вектора, которые являются коллинеарными и их направления совпадают. *Противоположно направленными* называют такие вектора, которые направлены противоположно и являются коллинеарными. Вектора, параллельные одной плоскости или лежащие на одной плоскости называют *компланарными* векторами. Вектора называются равными, если они сонаправлены и их модули равны.

Порядок проведения работы

1. Изучить методические указания.
2. Подключить датчик усилия к USB разъемам мобильного планшета или компьютера.
3. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
4. Положить датчик усилия так, чтобы его крюк был расположен горизонтально поверхности стола.
5. Осуществить сброс в ноль в программе Releon Lite.
6. Собрать установку, как показано на рис. 3. В данном случае вектор веса груза сонаправлен относительной системе координат датчика и его значение будет положительным.

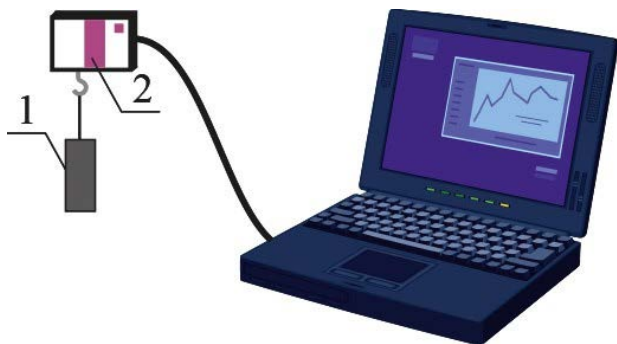


Рис. 3. Схема установки: 1 – исследуемое тело, 2 – датчик усилия

7. Перевернуть датчик крючком вверх, тогда вектор веса груза направлен противоположно относительной системе координат датчика и его значение будет отрицательным.

8. По показаниям датчика усилия при положении крючка вниз и вверх определить модуль вектора веса груза.

3. Ответить на контрольные вопросы и сделать самостоятельные выводы по проведенной работе.

Контрольные вопросы

1. Что называют вектором? Что называют модулем вектора?

2. Какие векторы являются сонаправленными, противоположно направленными и равными?

№ 3. Сложение и вычитание векторов.

Перечень датчиков ЦЛ Releon: датчик усилия.

Дополнительное оборудование: груз цилиндрической формы, стакан с водой.

Цель работы: демонстрация сложения коллинеарных векторов.

Основные сведения (краткие теоретические сведения)

Вектором называется направленный отрезок, имеющий начало и конец. Примером векторов в природе являются, например, силы (сила тяжести, сила натяжения нити, сила Архимеда, вес и т.д.).

Вектора, параллельные одной прямой или лежащие на одной прямой называют *коллинеарными*. *Сонаправленными* называют такие вектора, которые являются коллинеарными и их направления совпадают. *Противоположно направленными* называют такие вектора, которые направлены противоположно и являются коллинеарными. Вектора, параллельные одной плоскости или лежащие на одной плоскости, называют *компланарными* векторами. Вектора называются равными, если они сонаправлены и их модули равны.

Сложение векторов (сумма векторов) есть операция вычисления такого результирующего вектора, все элементы которого равны сумме соответствующих элементов слагаемых векторов:

$$a + b = \{a_x + b_x; a_y + b_y; a_z + b_z\}.$$

Вычитание векторов (сумма векторов) есть операция вычисления

такого результирующего вектора, все элементы которого равны разности соответствующих элементов слагаемых векторов:

$$a - b = \{a_x - b_x; a_y - b_y; a_z - b_z\}.$$

Рассмотрим пример сложения двух векторов в одномерном случае,

когда они являются коллинеарными. Примером таких векторов могут быть сила тяжести, притягивающая тело к Земле, и сила Архимеда.

Сила тяжести \vec{F}_T направлена вертикально вниз, а сила Архимеда \vec{F}_A , выталкивающая тело из воды, направлена противоположно силе тяжести.

$$F_T = mg,$$

где m – масса тела, g – ускорение свободного падения.

$$\vec{F}_A = \rho_x V \vec{g},$$

где ρ_x – плотность жидкости или газа, V – объем погруженной в

жидкость или газ части тела.

Рассмотрим силы, действующие на тело, прикрепленное к динамометру и погруженное в сосуд с водой. Запишем условие равновесия тел:

$\vec{F}_A + \vec{F}_y - m\vec{g} = 0$. Сила упругости F_y равна весу тела в жидко-

сти $\vec{F}_y = \vec{P}$. Силу тяжести найдем как вес тела, не погруженного в

жидкость $m\vec{g} = \vec{P}_0$. Отсюда следует, что $\vec{P} = \vec{P}_0 - \vec{F}_A$.

Порядок проведения работы

1. Изучить методические указания.
2. Рассчитать по формуле объема $V = \pi r^2 h$ цилиндра объем груза, погружаемого в воду.
3. Собрать установку, как показано на рис. 4.
4. Рассчитать теоретическое значение силы Архимеда по формуле 3.1 где $\rho_{ж} = 1000 \text{ кг/м}^3$, $\vec{g} = 10 \text{ м/с}^2$.
5. Подключить датчик усилия к USB разъемам мобильного планшета или компьютера.
6. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск». Перевести датчик в режим измерения веса тела. Произвести сброс датчика.
7. По показаниям датчика измерить вес груза до погружения в воду.
8. Нарисовать вектор силы Архимеда и вектор веса груза и рассчитать их разность, которая, согласно 3.2, равняется весу тела, погруженного в воду.
9. Погрузить груз в воду и измерить вес груза по показаниям датчика. Сравнить его с расчетным.
10. Ответить на контрольные вопросы и сделать самостоятельные выводы по проведенной работе.



Рис. 4. Схема установки: 1 – исследуемое тело, 2 – датчик усилия, 3 – емкость с водой

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение вектора.
2. Расскажите правила сложения и вычитания векторов.
3. Сформулируйте закон Архимеда.
4. Насколько изменится сила Архимеда, если тело погрузить наполовину?

№ 4. Проекция вектора на ось.

Перечень датчиков ЦЛ Releon: датчик усилия.

Дополнительное оборудование: груз цилиндрической формы.

Цель работы: демонстрация проекции вектора на ось координат датчика.

Основные сведения (краткие теоретические сведения)

Вектором называется направленный отрезок, имеющий начало и конец. Примером векторов в природе являются, например, силы (сила тяжести, сила натяжения нити, сила Архимеда, вес и т. д.).

Под *осью* понимается прямая, которая имеет направление. Таким образом, проекция вектора на ось равнозначна проекции вектора на направленную прямую.

Проекция вектора на ось (в геометрическом смысле) – это вектор, началом и концом которого являются соответственно проекции начала и конца заданного вектора (рис. 5).

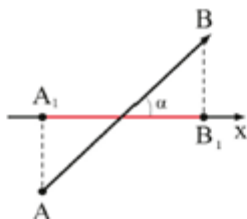


Рис. 5. Проекция вектора на ось

Проекция вектора \vec{AB} на ось x обозначается как $np_x \vec{AB}$ и равна вектору $\vec{A_1B_1}$.

Числовая проекция вектора на ось – это число, которое равно произведению модуля данного вектора на косинус угла между ним и осью. Модулем вектора называется длина отрезка между началом вектора и его концом.

$$np_x \vec{AB} = |\vec{AB}| \cos(\alpha), \tag{4.1}$$

где α – угол между осью x и вектором \vec{AB} (рис. 5).

Порядок проведения работы:

1. Изучить методические указания.
2. Подключить датчик усилия к USB разъемам мобильного планшета или компьютера.
3. Запустить программу измерений Releon Lite. Запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
4. Положить датчик усилия так, чтобы его крюк был расположен горизонтально поверхности стола.
5. Осуществить сброс в ноль в программе Releon Lite.
6. Собрать установку, как показано на рис. 6.

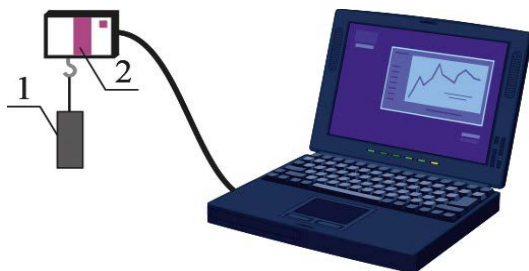


Рис. 6. Схема установки: 1 – исследуемое тело, 2 – датчик усилия

7. К горизонтально расположенному датчику усилия подвесить груз. При этом датчик будет показывать 0, поскольку угол между осью датчика и вектором веса груза составляет 90 градусов.

8. Плавно поворачивать датчик усилия так, чтобы крюк был направлен вертикально вниз, зафиксировать при этом показание датчика. Данное значение будет равняться модулю вектора веса груза, поскольку угол между вектором веса и осью датчика составит 0 градусов.

9. Продолжать увеличивать угол, пока датчик не развернется на 180 градусов, относительно начального положения. Таким образом, угол между осью датчика и вектором веса груза изменится с 90 до 0 и далее опять до 90 градусов.

10. Остановить сбор данных, нажав кнопку «Пауза», и произвести экспорт данных в формат электронной таблицы xls, нажав кнопку «Excel».

11. Открыть сохраненный файл в редакторе электронных таблиц, например, Microsoft Excel или OpenOffice Calc.

12. Удалить данные, полученные до сброса датчика усилия. В столбце *C* рассчитать угол между осью датчика и вектором веса груза, согласно формуле 4.1. Для Microsoft Excel в ячейке *C1* должно получиться выражение $ACOS(B1/МАКС(B:B))*180/ПИ()$.

13. Построить график зависимости числового значения проекции вектора для груза от угла между осью датчика и вектором веса груза.

14. Ответить на контрольные вопросы и сделать самостоятельные выводы по проведенной работе.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение вектора.
2. Что называется проекцией вектора на ось в геометрическом смысле?
3. Чему равняется числовое значение проекции вектора на ось?

№ 5. Изучение линейной функции.

Перечень датчиков ЦЛ Releon: датчик гальванометр, датчик напряжения. *Дополнительное оборудование:* резистор сопротивлением 1000 Ом, регулируемый источник тока, ключ, соединительные провода.

Цель работы: изучение линейной функции на примере закона Ома для участка цепи.

Основные сведения (краткие теоретические сведения)

Линейная функция – это функция, которую можно задать формулой $y = kx + b$, где x – независимая переменная, k и b – некоторые числа. График такой функции изображен на рис. 7.

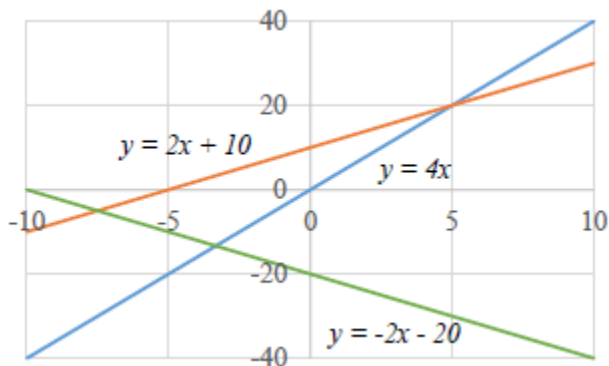


Рис. 7. График линейной функции

Если в линейной функции $b = 0$, то ее называют *однородной* линейной функцией, в противном случае – *неоднородной*.

Большинство физических процессов описываются линейными зависимостями, например, закон Ома, закон Архимеда, сила Ампера, второй закон Ньютона, уравнение прямолинейного равномерного движения и т. д.

Согласно *закону Ома для участка цепи*, сила тока I , текущего по однородному металлическому проводнику (т. е. проводнику, в котором не действуют сторонние силы), пропорциональна напряжению U на концах проводника и обратно пропорциональна сопротивлению R проводника $I = U/R$.

В применении к линейной функции $y = kx + b$ можно произвести замену, $y \rightarrow I$, $x \rightarrow U$, $k \rightarrow 1/R$, $b = 0$.

Порядок проведения работы:

1. Изучить методические указания.
2. Подключить датчик напряжения и датчик гальванометр к USB разъему мобильного планшета или компьютера.
3. Запустить программу измерений Releon Lite. Отключить все, кроме датчиков гальванометра и напряжения.
4. Установить на источнике тока напряжение 0 В. Собрать схему согласно рис. 8.

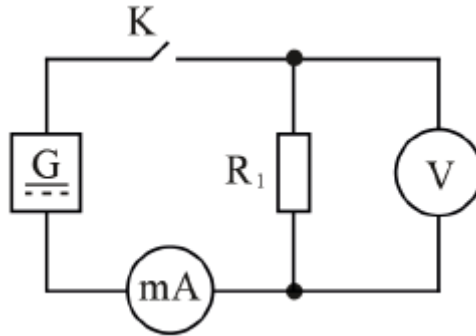


Рис. 8. Электрическая схема: G – регулируемый источник тока, mA – датчик гальванометр, V – датчик напряжения, K – ключ, R1 – резистор 1000 Ом

5. Замкнуть ключ *K* и запустить сбор данных кнопкой «Пуск».
6. Постепенно увеличить напряжение на источнике тока до максимального.
7. Остановить сбор данных, нажав кнопку «Пауза», и произвести экспорт данных в формат электронной таблицы xls, нажав кнопку «Excel».
8. Открыть сохраненный файл в редакторе электронных таблиц, например, Microsoft Excel или OpenOffice Calc.
9. Построить график зависимости тока от напряжения, убедиться, что эта зависимость линейная.
10. При необходимости повторить п.6 – 11 для другого значения сопротивления.
11. Сделать вывод о том, что зависимость между током и напряжением для участка цепи, содержащего резистор, является линейной. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое линейная функция?
2. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
3. Как сопоставить уравнение линейной функции и закон Ома.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника: конструирование и программирование»

Направленность программы – техническая.

Уровень – базовый.

Категория и возраст учащихся – обучающиеся МБОУ «СОШ №12»
г.Чебоксары, 12–15 лет.

Срок реализации программы – сентябрь–декабрь 2020 г.

Разработчик программы: С.Г. Димитриев.

Пояснительная записка

Учебный курс рассчитан на 68 часов и посвящен изучению основ конструирования и программирования с помощью LEGO Mindstorms EV3.

Программа «Робототехника» предназначена для того, чтобы положить начало формированию у учащихся школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик ученика.

Кроме этого, реализация этого курса в рамках школы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Учащиеся, работая по инструкциям и заданиям учителя, испытывают собранные модели и анализируют предложенные конструкции. Далее они выполняют самостоятельную работу по теме, предложенной учителем. Помощь учителя при данной форме работы сводится к определению основных направлений работы и к консультированию учащихся.

Самостоятельная работа выполняется учащимися в форме соревнования, может быть индивидуальной, парной и групповой. Выполнение соревнования требует от детей широкого поиска, структурирования и анализирования дополнительной информации по теме.

Занятия направления «Робототехника» представляют уникальную возможность для учащихся освоить основы робототехники, создав действующие модели роботов Mindstorms Mindstorms EV3.

Благодаря датчикам, созданные конструкции реагируют на окружающий мир. С помощью программирования на персональном компьютере ребенок наделяет интеллектом свои модели и использует их для решения задач, которые, по сути, являются упражнениями из курсов математики, информатики, физики.

Формы организации занятий

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы в начальной школе:

- устный;
- проблемный;
- частично-поисковый;
- исследовательский;
- проектный;
- формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика);
- обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия);
- контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа);
- создание ситуаций творческого поиска. Стимулирование (поощрение).

Применение технологии:

- метод инцидента;
- метод ситуационно-ролевых игр;
- метод разбора деловой корреспонденции;
- игровое проектирование;
- метод дискуссии;
- метод ситуационного анализа (метод анализа конкретных ситуаций, ситуационные задачи и упражнения, кейс-стадии, фото-кейсы, кейс-иллюстрации).

Новизна: заключается в изменении подхода к обучению ребят, а именно внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих учащихся решать самые разнообразные логические и конструкторские проблемы

Актуальность: в связи с современным глобальным развитием компьютеризации и роботизации данная дополнительная образовательная программа является актуальной.

Цель: Изучение курса «Робототехника» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

образовательные:

- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие у школьников навыков конструирования и программирования;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

1. Планируемые результаты.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных

предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

– формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

– умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

– умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

– умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

– владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

– умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

– формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Предметные результаты:

– простейшие основы механики;

– виды конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;

– технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;

– с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;

– самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;

– реализовывать творческий замысел.

2. Содержание программы.

Что такое «Робототехника»? (1 ч.)

Знакомство с понятием «Робототехника».

Знакомство с программным обеспечением и конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 (2 ч.)

Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора и изучение интерфейса и расположение блоков для программирования.

Механическая передача (2 ч.)

Знакомство со способами снижения и увеличения скорости. Создание конструкции для определения понижающей и повышающей зубчатой передачи.

Трехмерное моделирование (2 ч.)

Знакомство детей с программным обеспечением Lego Digital Designer.

Одно моторная тележка (2 ч.)

Конструирование модели. Повторение и использование механической передачи.

Шагающие роботы (3 ч.)

Конструирование модели, которая позволит перемещаться с помощью конечностей

Маятник Капицы (2 ч.)

Конструирование модели. Повторение и использование механической передачи и точное крепление деталей. Использование в модели возвратно поступательных движений

Знакомство с устройствами Mindstorms EV3 (2 ч.)

Изучение электронных устройств: контроллер EV3, аккумуляторная батарея, датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик, большой мотор, средний мотор, энкодер и соединительные провода.

Управление двухмоторной тележкой (2 ч.).

Конструирование модели. Использование двух больших моторов. Запуск тележки и выполнение действий: вперед, назад, вправо и влево.

Знакомство со средой Mindstorms EV3 (2 ч.).

Знакомство с программой Mindstorms EV3. Изучение основных элементов для использования программы, использование палитру блоков и применение основных блоков при работе с датчиком.

Путешествие по комнате (4 ч.).

Применение практических навыков используя стену для перемещения вдоль стены используя ультразвуковой датчик.

Сумо (2 ч.).

Проведение соревнования сумо роботов.

Следование по линии (4 ч.).

Знакомство с датчиком цвета, изучение программы для следования по линии.

Простейшие регуляторы для управления мотором (3 ч.).

Изучение простейших методов и управление мотором используя датчик и регулятор.

Регуляторы для следования по линии (3 ч.).

Усовершенствование программы следования по линии.

Следование по линии с калибровкой (4 ч.).

Усовершенствование программы следования по линии. Определение понятия калибровка, запись данных в переменные, нахождение максимального и минимального значения.

Подсчет перекрестков (4 ч.).

Изучение и создание программы для определения перекрестка.

Объезд стены на ПД-регуляторе (4 ч.).

Изучение формулы для ПД-регулятора. Применение формулы при объезде стены.

Обход известного лабиринта (3 ч.).

Создание робота для прохождения лабиринта. Составление программы для прохода простейшего лабиринта.

Правило правой руки (3 ч.).

Продолжение создания программы для прохождения лабиринта. Изучение понятия подпрограммы. Добавление датчика касания и ультразвукового датчика.

Защита от застреваний в лабиринте (4 ч.)

Продолжение создания программы для прохождения лабиринта. Изучение и создание программы для защиты от застреваний. Добавление программы для программы правило правой руки

Запоминание маршрута (4 ч.)

Продолжение создания программы для прохождения лабиринта. Изучение понятия массив. Запись данных в массив и извлечение из массива.

Скоростная тележка в лабиринте (3 ч.)

Модернизация тележки для увеличения скорости при прохождении лабиринта.

Прохождение поле роботом (2 ч.)

Постановка задачи для прохождения поля. Закрепление материала соревнованием.

3. Тематическое планирование (табл. 1).

Таблица 1

№	Тема занятия	Количество часов	
		Теоретическое занятие	Практическое занятие
Введение – 3 часа			
1	Что такое «Робототехника»? Знакомство с понятием «Робототехника».	1	
2	Знакомство с программным обеспечением и конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора и изучение интерфейса и расположение блоков для программирования	1	1
Основы конструирования – 11 часов			
3	Механическая передача. Знакомство со способами снижения и увеличения скорости. Создание конструкции для определения понижающей и повышающей зубчатой передачи		2
4	Трехмерное моделирование. Знакомство детей с программным обеспечением Lego Digital Designer	1	1
5	Одномоторная тележка. Конструирование модели. Повторение и использование механической передачи		2
6	Шагающие роботы. Конструирование модели, которая позволит перемещаться с помощью конечностей	1	2
7	Маятник Капицы. Конструирование модели. Повторение и использование механической передачи и точное крепление деталей. Использование в модели возвратно поступательных движений		2
Основы управления роботом			
8	Знакомство с устройствами Mindstorms EV3. Изучение электронных устройств: контроллер EV3, аккумуляторная батарея, датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик, большой мотор, средний мотор, энкодер и соединительные провода	1	1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
9	Управление двухмоторной тележкой. Конструирование модели. Использование двух больших моторов. Запуск тележки и выполнение действий: вперед, назад, вправо и влево		2
10	Знакомство с программой Mindstorms EV3. Изучение основных элементов для использования программы, использование палитру блоков и применение основных блоков при работе с датчиком	1	1
11	Путешествие по комнате. Применение практических навыков используя стену для перемещения вдоль стены используя ультразвуковой датчик	1	3
12	Проведение соревнования сумо роботов		2
13	Следование по линии. Знакомство с датчиком цвета, изучение программы для следования по линии	1	3
Элементы теории автоматического управления			
14	Простейшие регуляторы для управления мотором. Изучение простейших методов и управление мотором используя датчик и регулятор	1	2
15	Регуляторы для следования по линии. Усовершенствование программы следование по линии	1	2
16	Следование по линии с калибровкой. Усовершенствование программы следование по линии. Определение понятия калибровка, запись данных в переменные, нахождение максимального и минимального значения	1	3
17	Подсчет перекрестков. Изучение и создание программы для определения перекрестка	1	3
18	Объезд стены на ПД-регуляторе. Изучение формулы для ПД-регулятора. Применение формулы при объезде стены	1	3
Поиск выхода из лабиринта			
19	Обход известного лабиринта. Создание робота для прохождения лабиринта. Составление программы для прохода простейшего лабиринта	1	2

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
20	Правило правой руки. Продолжение создания программы для прохождения лабиринта. Изучение понятия подпрограммы. Добавление датчика касания и ультразвукового датчика	1	2
21	Защита от застреваний в лабиринте. Продолжение создания программы для прохождения лабиринта. Изучение и создание программы для защиты от застреваний. Добавление программы для программы правило правой руки	1	3
22	Запоминание маршрута. Продолжение создания программы для прохождения лабиринта. Изучение понятия массив. Запись данных в массив и извлечение из массива	1	3
23	Скоростная тележка в лабиринте. Модернизация тележки для увеличения скорости при прохождении лабиринта	1	2
24	Прохождение поле роботом. Постановка задачи для прохождения поля. Закрепление материала соревнованием		2
	Итого	18	49
		67 часов	

3. Учебно-методическое обеспечение

1. Инструкции по сборке (в электронном виде).
2. Компьютер или ноутбук – 10 шт.
3. Интерактивная доска, проектор.
4. Книга для учителя (в электронном виде).
5. Планшеты.
6. Конструктор Lego Mindstorms EV3 – 2 шт.
7. Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3.

КИМы по теме «Сервоприводы»

1. Какие 5 режимов работы моторов доступны с помощью программного блока управления моторами?

1	Выключение мотора, Включение мотора, Включение мотора на определенное количество минут, Вращение мотора на определенное число градусов, Вращение мотора определенное число оборотов
2	Включение мотора от и до определённого момента, Оборотов, Включение мотора на определенное количество секунд, Вращение мотора на определенное число радианов
3	Включение мотора, Выключение мотора, Включение мотора на определенное количество минут, Включение мотора на определенное число миллисекунд, Включение мотора на определенное число поворотов

2. Можете назвать четыре типа программных блоков, отвечающих за движение?

1	Средний мотор, большой мотор, рулевое управление, движение
2	Максимально большой мотор, малый мотор, рулевое управление, независимое рулевое управление
3	Средний мотор, большой мотор, рулевое управление, независимое рулевое управление

4. Укажите название программного блока.

1	Блок рулевого управления моторами
2	Блок независимого управления моторами

5. Укажите название программного блока.

1	Блок рулевого управления моторами
2	Блок независимого управления моторами

5. Как поведет себя робот с подключением сервоприводов в порты В и С.

1	Поедет назад
2	Будет вращаться
3	Робот не поедет

6. Как поведет себя робот с подключением сервоприводов в порты В и С.

1	Будет вращаться
2	Поедет прямо
3	Сделает поворот направо и остановится

7. Как поведет себя робот с подключением сервоприводов в порты В и С.

1	Будет вращаться по часовой стрелке
2	Поедет прямо
3	Будет вращаться против часовой стрелки

8. Как поведет себя робот с подключением сервоприводов в порты В и С.

1	Будет вращаться по часовой стрелке
2	Поедет прямо
3	Будет вращаться против часовой стрелки

9. Как поведет себя робот?

1	Сделает 50 оборотов колес прямо и остановится
2	Будет ехать прямо с мощностью 50 и остановится через 3 секунды
3	Будет ехать прямо с мощностью 50

КИМы по теме «Робототехника»

1.Тест: <https://quizizz.com/admin/quiz/5d0f07c063cc6c001b10a50d/>

КИМы по теме «Программирование»

1. Объясните, что делает программа.

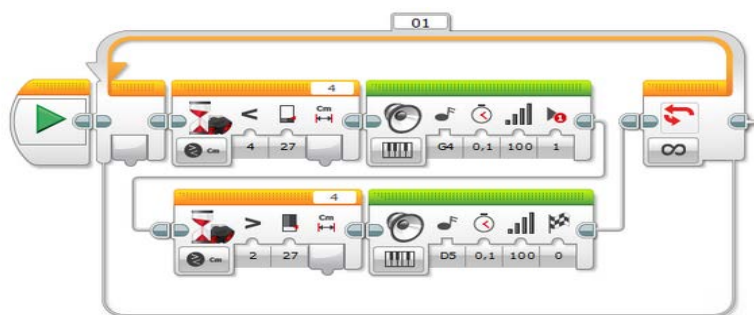


Рис. 1

- а) играет ноту G4 0,1 с., потом ноту D5 0,1 с;
- б) ждет, пока датчик расстояния не покажет меньше 27 см, потом играет ноту G4 до тех пор, пока датчик расстояния не покажет больше 27 см после чего играет ноту D5 0,1 с.
- с) ждет, пока не зазвучит нота G4, потом ждет, пока не зазвучит нота D5;
- д) ждет, пока датчик расстояния не покажет больше 27см, потом

- b) мотор А повернет на 20°;
- c) мотор А повернет на 15°;
- d) мотор А повернет на 5°.

6. Что произойдет, если на 5 секунде под датчиком освещенности махнуть белым цветом?



Рис. 6

- a) на экране появится смайлик;
- b) программа начнет отсчитывать 6 секунд, после чего на экране появиться смайлик;
- c) ничего;
- d) на экране появится смайлик, который исчезнет через 10 секунд.

7. Какой блок не соответствует решению задачи: повернуть оба мотора на 0,5 оборота:



Рис. 7

- a) все соответствуют;
- b) 1-й блок;
- c) 2-й блок;
- d) 3-й блок.

8. Какой блок не соответствует решению задачи: ждать нажатия датчика касания, после чего отсчитать 5 секунд и проиграть мелодию?



Рис. 8

- a) 1-й блок;
- b) 3-й блок;
- c) 1-й и 3-й блоки;
- d) все соответствуют.

9. Какая из программ выполнит следующее: показывать и стирать с экрана смайлик через каждые 2 секунды?

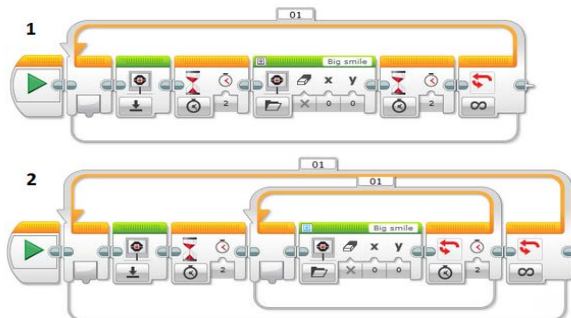


Рис. 9

- a) первая программа;
- b) вторая программа;
- c) обе программы;
- d) ни одна программа.

10. В каком случае оба мотора будут вращаться в одном направлении?

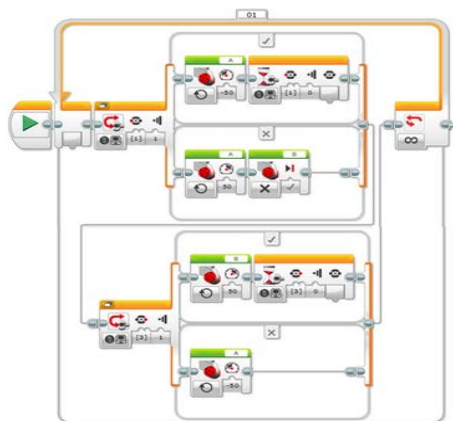


Рис. 10

- a) нажата левая кнопка;
- b) нажата правая кнопка;
- c) нажаты обе кнопки;
- d) не нажата ни одна кнопка.

Список литературы для учителя

1. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор / Д.В.Григорьев, П.В.Степанов. – М.: Просвещение, 2010.
2. Комарова Л.Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.: Линка-Пресс, 2001.
3. Копосов Д.Г. Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ.
4. Макаров И.М. Робототехника. История и перспективы / И.М. Макаров, Ю.И. Топчеев. – М.: Наука, МАИ, 2015. – 352 с.
5. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3-Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – М.: Наука, 2013. – 320 с.

Список литературы для учащихся

Название учебника с указанием издательства, года издания	Авторы	Класс
Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3. Перо. 2019	А.Д. Овсяницкий, Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая	5–9
Первый шаг в робототехнику. 5–6 классы. Практикум	Д.Г. Копосов	5–6
Интернет-ресурс: www.legoeducation.com		

Для заметок

Для заметок

Учебное издание

**ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ЦИФРОРИТМ»
ПО ПРЕДМЕТНЫМ ОБЛАСТЯМ
«МАТЕМАТИКА», «ИНФОРМАТИКА», «ТЕХНОЛОГИЯ»**

Учебно-методическое пособие

г. Чебоксары, 2020 г.

Редколлегия: *Е.А. Мочалова, Т.Ю. Андреева*
Компьютерная верстка *Е.В. Кузнецова*

Подписано в печать 16.11.2020 г.
Дата выхода издания в свет 19.11.2020 г.
Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Гарнитура Times. Усл. печ. л. 5,58.
Заказ К-762. Тираж 400 экз.

Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс»
428005, Чебоксары, Гражданская, 75
8 800 775 09 02
info@interactive-plus.ru
www.interactive-plus.ru

Отпечатано в Студии печати «Максимум»
428005, Чебоксары, Гражданская, 75
+7 (8352) 655-047
info@maksimum21.ru
www.maksimum21.ru