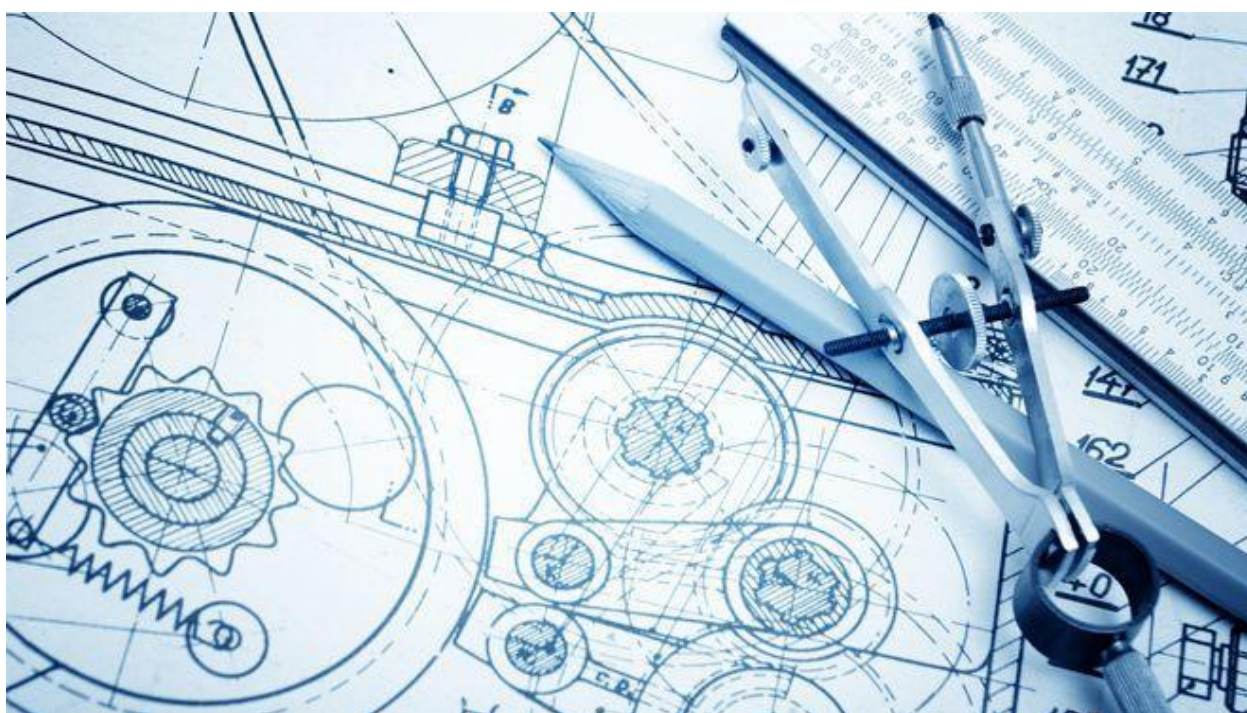




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИ-
ВЕРСИТЕТ»

Муниципальное автономное
общеобразовательное учреждение
лицей № 48 имени Александра Васильевича Суворова
муниципального образования город Краснодар



«ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ УРОЧНОЙ И ВНЕУРОЧ- НОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Методические рекомендации

Краснодар, 2020

УДК 37.047.62
ББК 74.2.30

Авторы-составители:

заместитель директора МАОУ лицея № 48 имени А.В. Суворова *Игнатова С.В.*

руководитель Центра детского ИТ – творчества IT- cube ГБУ ДО КК «Дворец творчества» *Афанасьев А.И.*

руководитель международной школы программирования «Алгоритмика» *Белокопытова Е.П.*

Под ред. директора МАОУ лицея № 48 имени А.В. Суворова *Мизенко Е.Н.*

Игнатова С.В. Формирование инженерного мышления школьников в процессе урочной и внеурочной деятельности / Игнатова С.В., Афанасьев А.И., Белокопытова Е.П. – Краснодар, 2020. – 96 с.

Рецензенты:

Профессор кафедры физики Кубанского государственного технологического университета, к.фи.-мат. н., д.пед.н. *Т.Л. Шапошникова*

Доцент кафедры физики Кубанского государственного технологического университета, к.т.н. *Двадненко И.В.*

Методические рекомендации составлены для педагогов, руководителей образовательных учреждений и направлены на профессионально-педагогическое совершенствование преподавателя для формирования инженерного мышления учащихся профильных классов.

Печатается по решению методического совета МАОУ лицей № 48
МО г. Краснодар, протокол № 2 от 23.11.2020

УДК 37.047.62
ББК 74.2.30
Игнатова С.В.
А.И. Афанасьев
Е.П. Белокопытова

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ШКОЛЬНОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ.....	9
1.1. Актуальность школьного инженерного образования.....	9
1.2. Развитие и преемственность инженерного образования на ступенях общего образования	9
1.3. Инженерные классы	11
2. ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ	13
2.1. Физика	13
2.1. Математика	15
2.2. Информатика	17
2.3. Биология.....	20
2.4. Химия.....	21
3. ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ	23
«СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕТЧИКИ»	23
«ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ»	38
«СПОРТИВНАЯ РОБОТОТЕХНИКА».....	46
«СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ».....	56
«КИБЕРГИГИЕНА».....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
ПРИЛОЖЕНИЕ	91
ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	96

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические рекомендации составлены для педагогов, руководителей образовательных учреждений, научных руководителей индивидуальных проектов и направлены на профессионально-педагогическое совершенствование преподавателя для формирования инженерного мышления учащихся профильных классов.

Пособие содержит теоретическую часть, в которой изложены актуальность, новизна и практическая необходимость реализации инженерного профильного обучения школьников.

В практической части методические рекомендации содержат примеры рабочих программ различных направлений, которые были реализованы в соответствии с определенными требованиями в различных центрах профильного образования.

В приложении пособие содержит дополнительную информацию к рабочим программам, которая позволяет в полной мере представить весь курс и уровень подготовки учащихся в профильных инженерных классах.

Методические рекомендации содержат описание инновационной системы, обеспечивающей формирование у школьников инженерного мышления, технологические аспекты ее использования в современной школе, а также диагностический аппарат для оценивания эффективности, уровни и показатели сформированности инженерного мышления у обучающихся начальной, основной и старшей школы.

ВВЕДЕНИЕ

Экономика страны сегодня нуждается в модернизации. Потому подготовка высококвалифицированных кадров для промышленности и развитие инженерного образования является стратегической государственной задачей, приоритетным направлением развития страны. Для выполнения этой задачи необходимо подготовить высококвалифицированных специалистов, ориентированных на интеллектуальный труд, способных осваивать высокие наукоёмкие технологии, внедрять их в производство, самостоятельно разрабатывать эти технологии. Современный инженер должен не только осуществлять «трансфер научных идей в технологию и затем в производство, но и создать всю цепочку исследование – конструирование – технология – изготовление – доведение до конечного потребителя – обеспечение эксплуатации».

Вырастить такого специалиста возможно, если начать работу со школьной скамьи. Наши учащиеся - поколение, которому предстоит создавать и осваивать новую культуру, ее логика диктуется закономерностями высокотехнологического уклада: интеграцией нанотехнологий, информационных, технических, когнитивных и социальных технологий нового поколения.

Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года в перечне основных направлений реализации определяет значительное повышение качества и престижа инженерного образования посредством:

- корректировки образовательных стандартов и внедрение новых технологий обучения в целях формирования навыков, необходимых для инновационной экономики;

- выстраивания системы поиска и обеспечения раскрытия способностей талантливых детей к творчеству (в первую очередь, по естественнонаучным и техническим направлениям);

- повышения престижа научной, инженерной и предпринимательской деятельности, в том числе через популяризацию инновационной тематики в средствах массовой информации и сети Интернет;

- разработку и реализацию мероприятий Национальной Технологической Инициативы, Всемирной инициативы CDIO, WorldSkills и дуального образования.

Таким образом, инженерное образование школьников крайне востребованная инновация для решения стратегических задач развития инновационного образования, инновационной экономики. Модель «инженерный класс» - одна из институционных структурных единиц организации обучающихся в общеобразовательной организации для овладения ими инженерными компетенциями.

Образовательная и развивающая деятельность в специализированных инженерно-технологических классах лицея осуществляется по специальной образовательной программы инженерных классов, которая основана на:

- федеральных государственных образовательных стандартах,
- международных стандартах инженерного образования Всемирной иници-

ативы сообщества университетов с практико-ориентированным обучением CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate или Задумай – Спроектируй – Реализуй – Управляй),

- международных стандартах инженерного чемпионата World Skills Russia и Junior Skills,
- стандартах дополнительного образования компетентностной модели портала Exterium.ru Открытого молодёжного Университета (ОМУ),
- стандартах высшего и среднего профессионального образования образовательных организаций инженерно-технического профиля (вузы и СПО), включая их методическое обеспечение и программы повышения квалификации педагогического состава.

Инвариантной компонентой образования в инженерном классе является базовый пакет метапредметных компетенций: введение в инжиниринг, социальный инжиниринг, технопредпринимательство, дизайн мышления.

Вариативной компонентой образования в инженерном классе является базовый стандарт предметных компетенций: инженерная графика, прототипирование, мехатроника, электромонтаж, интернет вещей, электроника, лабораторный химический анализ.

Осуществляя совместный образовательный проект учителя школы, преподаватели высших и средних профессиональных учебных заведений педагоги дополнительного образования, мастера производственного обучения, тренера создают образовательные продукты, которые восполняют ресурсы лица. Для качественного преподавания в классах предпрофильной подготовки с 5 по 9 класс нам не хватает возможностей школьной инфраструктуры, испытывая дефицит кадрового потенциала преподавания специализированных предметов нам пришлось «выйти за пределы школы» - реализация курсов внеурочной деятельности проходят на базе мастерских, лабораториях, в профессиональных ресурсных центрах на специализированных площадках

Лицей выстроил сетевую модель предпрофильной подготовки и профильного обучения, реализуемую через систему взаимодействия с учреждениями СПО, ВПО и учреждениями дополнительного образования. Проект «Инженерный класс» ориентирован на подготовку инженерных кадров уже в образовательных учреждениях. Этот проект придал новый импульс развитию специализированного инженерно-технологического образования. Он объединил образовательные учреждения Краснодарского колледжа электронного приборостроения, центра технического творчества «Кванториум», Центра IT-творчества IT-Cube, центра развития беспилотной авиации «Школа инновационных инженеров» в сеть учреждений по инновации «инженерное образование школьников»

В «Инженерном классе» в рамках внеурочной деятельности ребята изучают курсы технической направленности: «Электродинамика», «Электромонтажные работы» в Краснодарском техническом колледже. Курсы: «Прототипирование», «Микроконтроллеры», «Web-дизайн» и разработка», «Сетевое администрирование. Сборка и разборка ПК», «Видеомонтаж» проходят на базе Краснодарского колледжа электронного приборостроения. Центр IT-творчества IT-Cube предоставляет технические площадки для изучения: «Робототехники»,

«Языков программирования Scratch» Java, Python», «Кибергигиены», «Системного администрирования», «Разработки мобильных технологий», «Виртуальной и дополненной реальности»

Центр развития беспилотной авиации «Школа инновационных инженеров» погружает ребят в инженерное конструирование и авиамоделирование.

Помимо взаимодействия с учреждениями-партнерами, мы также заключили договоры о сотрудничестве с предприятиями. Все классы лицея вошли в программу «Промышленный туризм». Общее представление о профессии ребята получают, наблюдая за работой специалистов непосредственно на самих предприятиях, а у потенциальных работодателей есть шанс познакомиться с будущими сотрудниками. Учащиеся посещают предприятия-партнеры: электросетевую компанию «Кубаньэнерго», предприятия «Газпромдобыча» города Краснодара и ст. Каневской, Краснодарский нефтеперерабатывающий завод – «Краснодарэконнефть», нефтеперерабатывающие заводы поселков Афипского и Ильского, завод CLAAS - один из ведущих мировых производителей сельскохозяйственной техники.

Лицей является базовой площадкой для проведения регионального этапа Всероссийской Олимпиады школьников Публичного акционерного общества «Россети». Олимпиада проводится для школьников 9-х и 10-х классов по предметам «физика», «математика», «информатика» и решения кейсов в области электроэнергетики. Победителям и призерам Олимпиады предоставляется:

- право принять участие в Энергетической проектной смене ПАО «Россети» - в «Орленке»;
- экспертное сопровождение для участия во Всероссийском конкурсе в области инновационных проектов и разработок «Энергопрорыв»;
- приоритетное право на целевое обучение в вузах-партнерах по профильным направлениям подготовки.

Победители и призеры входят в кадровый резерв дочерних компаний «Россетей». Победители - ученики 11-го инженерного класса лицея №48 Половинко Александра и Тижин Никита уже точно знают в каком ВУЗе будут учиться и где в дальнейшем будут приносить пользу Кубани.

В рамках сетевого взаимодействия лицея с НИУ ВШЭ, являясь базовой школой и ресурсно-методическим центром на юге России, учителя лицея посещают образовательные мероприятия НИУ ВШЭ. По окончании которых педагоги лицея получают сертификаты и удостоверения курсов повышения квалификации.

Проект «Академия старшеклассников» НИУ ВШЭ, «Путь к олимпу» МГУ имени М.В. Ломоносова позволяет учащимся 8-11 классов участвовать в выездных сессиях по профильным предметам. Что мотивирует лицеистов к подготовке и участию в ВОШ и олимпиадах ведущих вузов Кубани, России. Ребята, участвующие в тренингах, по приезду в лицей проводят серию мастер-классов в каникулярное время для остальных учащихся лицея.

Учебный год не заканчивается в мае, а продолжается для учащихся, показавших особые достижения в изучении профильных предметов в форме выездных профильных смен.

Летний профильный лагерь «Школа юного учёного» уже в течении девяти лет на две недели собирает сообщество школьников и взрослых, интересующихся естественнонаучными предметами на черноморском побережье в г. Новороссийск. Работа в этом профильном лагере направлена на подготовку учащихся к участию в олимпиадах и конкурсах по профильным предметам: математика, физика, информатика. Практические занятия по решению задач повышенной сложности, научно-популярные лекции проводят в очной форме ведущие преподаватели КубГУ, КубГТУ, МФТИ, НИУ ВШЭ в рамках сетевого взаимодействия. Родители охотно поддерживают эти мероприятия.

С каждым годом спектр летней занятости лицеистов в профильных лагерях увеличивается. Этот год не исключение, ребята посетили профильную смену общеинтеллектуальной направленности ЛУНС в г. Анапа, летнюю биологическую школу на базе Адыгейского государственного университета в г. Майкоп, биологическую, экономическую и математическую смены в НИУ ВШЭ, августовскую смену по информатике в Сириусе и проектную энергетическую смену от Россети в Орлёнке.

Представленная модель сетевого взаимодействия лицея позволяет нам показывать высокие результаты обучения и воспитания учащихся, а выпускникам лицея соответствовать образовательному стандарту, становиться конкурентоспособными и компетентными абитуриентами.

Нашими сетевыми партнерами проекта являются:

- центр детского ИТ – творчества IT- cube ГБУ ДО КК «Дворец творчества»;
- международная школа программирования «Алгоритмика»;
- детский технопарк «Кванториум» ГБУ ДО КК «Центр детского и юношеского технического творчества»;
- центр беспилотной авиации;
- учреждения среднего профессионального образования: Краснодарский колледж электронного приборостроения, Краснодарский технический колледж;
- высшие учебные заведения:
Научно-исследовательский университет высшей школы экономики (НИУ ВШЭ),
Кубанской государственной технологической университет (КубГТУ),
Кубанской государственной университет (КубГУ),
Кубанской государственной медицинский университет (КубГМУ).

1. ШКОЛЬНОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

1.1. Актуальность школьного инженерного образования

Время, условия, определенный «кадровый провал» в промышленности, экономике меняют саму суть образования: не просто знания ради знаний, а умение применять полученные знания в практической деятельности, видеть их взаимосвязь.

Важным направлением развития образования становится формирование инженерного мышления на всех уровнях общего образования.

Инженерное мышление — не просто знание специфических дисциплин; это особая картина мира, способ мышления. Это умение видеть мир как систему, проектировать её элементы и управлять ими.

Человек, который «упакован» такими компетенциями, обладает серьезными инструментами для развития своей карьеры. На сегодняшний момент первоочередной задачей стало развитие школьного инженерно-технического образования. Ведь именно в школе раскрывается гений будущих высококвалифицированных специалистов, которые смогут эффективно работать в инновационных и наукоемких областях мировой экономики. Следовательно, необходимо создать условия для развития научно-технического творчества учащихся.

Физико-математическое и естественнонаучное образование является основой инженерного образования, на развитие которого нацелено все мировое сообщество и Томская область, которое характеризуется стремительными процессами глобализации, обновления новых знаний и технологий. Всеобщая информатизация, основы которой лежат в плоскости предметной области информатики и информационно-коммуникационных технологий, прямым образом влияет на формирование и развитие современной цифровой экономики, а также на необходимость разработки цифровых образовательных платформ.

Конечно, в процессе обучения математике, физике, технологии, информатике, биологии, химии существуют и должны существовать другие, не менее важные цели, такие как, например, формирование научного мировоззрения, универсальных учебных действий, необходимых не только инженеру. Но задача формирования инженерного мышления является перспективным средством объединения и интеграции усилий всех педагогов естественнонаучных и математических дисциплин.

1.2. Развитие и преемственность инженерного образования на ступенях общего образования

Школьное инженерное образование – это не увеличение числа часов для углублённого изучения предметов. Это расширение практического содержания программ для развития навыков инженерной деятельности, отвечающих потребностям будущих работодателей.

Таблица 1. Инженерное образование в школе

НОО (1-4)	ООО (5-9)	СОО (10-11)
Задачи		
<p>- формирование у обучающихся интереса к науке и технике;</p> <p>- вовлечение обучающихся в исследовательскую и проектно-конструкторскую деятельность, поддержка технической любознательности;</p> <p>- формирование основ конструкторской грамотности с помощью организации моделирования из природного материала;</p> <p>- создание условий для технического творчества (кружки технической направленности, Лего-конструирование)</p>	<p>- развитие у обучающихся интереса к науке и технике через учебные предметы и внеурочную деятельность;</p> <p>- развитие и поддержка технической любознательности с помощью знакомства с различными областями инженерно-технических наук (механика, ядерная инженерия, биоинженерия, робототехника и др.) и их практическим применением;</p> <p>- формирование у обучающихся интереса к науке и создание условий для технического творчества с помощью вовлечения в исследовательскую и проектно-конструкторскую деятельность;</p> <p>- формирование основ конструкторской мысли и конструкторской грамотности с помощью современного программного обеспечения</p>	<p>- развитие исследовательского и проектно-конструкторского мышления с помощью организации профессиональных проб;</p> <p>- создание условий для формирования у обучающихся заинтересованности в получении инженерно-технического образования с помощью организации профильного обучения</p>
Ожидаемые результаты		
<p>-Сформированность навыков работы с простыми чертежно-измерительными инструментами.</p>	<p>-Приобретение опыта применения физических, химических, биологических методов исследования объектов и явлений природы.</p>	<p>-Самостоятельное применение физических, химических, биологических методов исследования объектов</p>
<p>-Способность к сбору и обработки элементарных данных.</p> <p>-Сформированность базовых навыков</p>	<p>-Знание технологии решения творческих задач с помощью моделирования, конструирования, прототипирования и программирования.</p>	<p>и явлений природы с целью реализации индивидуального проекта.</p> <p>-Самостоятельное применение технологии</p>

НОО (1-4)	ООО (5-9)	СОО (10-11)
<p>моделирования из природных материалов.</p> <p>-Способность к реализации индивидуальных мини-проектов под руководством учителя.</p>	<p>-Сформированность базовых умений по планированию и организации самостоятельной работы.</p> <p>-Способность конструировать и моделировать по основным алгоритмам в процессе проектно-исследовательской инженерной деятельности.</p>	<p>решения творческих задач, моделирования, конструирования, прототипирования и программирования.</p> <p>-Самостоятельное применение основных алгоритмов в процессе проектно-исследовательской инженерной деятельности.</p>
<p>Выполнение комбинированных проектов в группе.</p>	<p>-Знакомство с основами 3D моделирования, робототехники, электротехники и электроники, программирования.</p>	<p>-Самореализация через участие в инженерных конкурсах и фестивалях.</p>

1.3. Инженерные классы

Главное отличие инженерных классов от обычных - технология и содержание процесса образования. Оно реализуется через сетевое взаимодействие, направленное на работу с вузами, предприятиями, в основе которого лежат такие формы работы как исследования и проектная деятельность.

Система специализированных классов не только способствует решению проблемы недостатка специалистов технического направления, но и усиливает общее образование за счет применения новых методик и современного оборудования.

Современные требования к инженерному образованию предполагают подготовку профессионалов, способных проектировать, производить и применять комплексные инженерные объекты, готовых к творческой работе в команде. Более того, у инженера должны быть компетенции, которые позволят управлять всеми этими процессами. Школа может подготовить учащихся к этому. Школа должна стать первой ступенью в освоении современных инженерных специальностей.

Основная цель образовательной деятельности инженерного класса создание условий для мотивации детей на получение в дальнейшем инженерного образования. Реализация данной цели достигается через решение следующих **задач**:

- создание условий для развития физически здоровой, духовно, нравственно и интеллектуально развитой творческой личности с высоким гражданским самосознанием и созидательным потенциалом, готовностью получения образования в течение всей жизни;

- достижение высокого уровня учебной мотивации в изучении предметов
- физико-математического цикла, информационных технологий, конструирования и проектирования с выходом на научно-исследовательскую и научно-практическую составляющую;
- достижение уровня устойчивого интереса к практико-ориентированным курсам, прикладным, изобретательским и творческим работам;
- развитие у школьников навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой в условиях высокотехнологичного мегаполиса;
- формирование ключевых компетенций, необходимых для дальнейшего образования;
- обеспечение на высоком качественном уровне образовательной подготовки учащихся для продолжения обучения в профессиональных высших учебных заведениях, осуществляющих подготовку специалистов инженерных профессий;
- создание условий для развития, благодаря взаимодействию школа-ВУЗ-предприятие;
- расширение материально-технической базы;
- внедрение в воспитательную внеурочную работу мероприятий инженерно-технологической направленности;
- в рамках дополнительного образования создание групп учащихся по интересам, в контексте инженерно-технологического профиля;
- создание лабораторий общего коллективного доступа и включение их в учебно-воспитательный процесс.

Формировать инженерный класс или группу (предпрофиль) целесообразно уже с 5-6 классов. Это связано с необходимостью высокого уровня подготовки к инженерным конкурсам и олимпиадам, а также конкурсному поступлению в специализированный инженерный 10 класс. Помимо этого, учащийся может реально оценить свои силы и разумно подойти к выбору будущей профессии. 10-11 классы - профильный уровень школьного инженерного образования. Обязательный элемент учебных планов на этом этапе – выполнение индивидуальных инженерных учебных проектов.

Учебный план для специализированного инженерного класса обеспечивает реализацию Федерального компонента государственного образовательного стандарта, а также включает в себя часы внеурочной деятельности, позволяющие обеспечить развитие и углубление по предметам профильного направления и предметам, поддерживающим и углубляющим профиль, и сформировать базовые компетенции.

2. ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ

2.1. Физика

По мере развития у учащихся реалистичных представлений об окружающем мире можно рассматривать инженерные аспекты, и, в разумной детализации, сообщать о современных теоретических моделях физической реальности.

Таким образом, освещение вопросов о фактическом поведении физических свойств реальных веществ требует особого внимания при реализации образовательной программы подготовки будущих инженеров. Рассмотрим на примере одного из заданий.

Задача. Сколько потребуется тепла, чтобы нагреть алюминий массой 1 моль и температурой 80 К до 100 К?

Решая эту задачу по таблицам из школьных учебников, получим $Q = 496$ Дж. При использовании таблицы значений реальной удельной теплоемкости Al , найдем $Q = 223$ Дж. Ответы различаются более, чем вдвое.

Решение задач с техническим содержанием позволяют показать практическую значимость физики, ее роль в развитии техники и вносят существенный вклад в развитие инженерного мышления учащихся.

Для формирования инженерного мышления на занятиях проводится решение профессионально-направленных заданий, которые могут представлять реальную жизненную ситуацию, которую предстоит решить будущим инженерам. Ниже приведены примеры таких заданий.

1. Какую работу совершает установка для подъема грунта при бурении скважины, глубина которой 15 м? Диаметр бура 0,5 м ($S = 0,2 \text{ м}^2$), плотность грунта ρ в среднем составляет 2000 кг/м^3 .
2. ГЭС –2 г. Томска полезной мощностью 600 МВт потребляет 350 тонн угля в час. Каков КПД станции?
3. Кастрюля-скороварка представляет собой герметически закрытый сосуд, из которого пар может выходить только через предохранительный клапан. Почему в таком сосуде вода закипает быстрее, чем в простой кастрюле?
4. Какой емкости необходимо взять конденсатор, чтобы колебательный контур, индуктивность которого равна $2 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$, был настроен на радиостанцию «Хит-FM» (частота радиостанции в Томске 106,2 МГц).
5. Современным средством передачи информации на расстояния является оптоволоконный кабель. Какой физический закон лежит в основе этой передачи? Сделайте пояснительный чертеж.
6. Для передачи энергии на АЭС используют металлы (натрий, калий и т.д.) в жидком состоянии. Почему выгоднее применять эти вещества в качестве теплоносителя, хотя они обладают меньшей удельной теплоемкостью, чем вода?

В существующих многочисленных задачниках и учебниках по физике задачи с техническим содержанием встречаются редко. Причиной этого является, прежде всего, нежелание авторов «засорять» головы школьников дополнительными знаниями. Они, в основном, считают, что технические сведения отвлекут обучающихся от строгой логики науки физики.


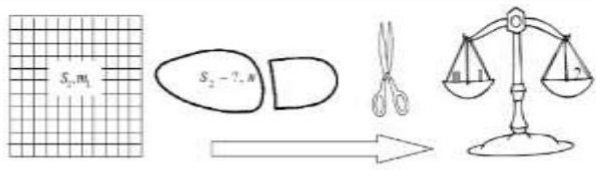
Однако, решение задач с техническим содержанием, особенно на уроках обобщения учебного материала, позволяет осуществить многоцелевое их использование: реализовать внутрипредметные (или межпредметные) связи, активизировать учебную деятельность, повысить мотивацию изучения физики, научить комплексному анализу явления, провести профессиональную ориентацию и др.

Использование различных способов решения задач – эффективное развитие мышления. Так, например, учащиеся должны определить давление, производимое на пол (опору). Для определения площади опоры в задании предлагается найти число полных и неполных клеток, которые попадают на отпечаток подошвы обуви.

Однако, метод нахождения площади подошвы, особенно для детей, хорошо владеющих соответствующим математическим аппаратом, представляется не совсем корректным, т.к. у учащихся при подсчете целых и половинчатых клеток неизменно возникают сомнения в точности определения площади отпечатка.

Намного интереснее, что немаловажно для закрепления полученных знаний и навыков, а также для развития практического мышления это задание будет представлено в следующем виде. Учащимся предоставляются два листа однородной бумаги, на одном из которых отмечается, а затем вырезается отпечаток подошвы. Из другого листа вырезается квадрат площадью 1 дм².

Далее учащиеся поочередно взвешивают вырезанные фигуры и по полученным значениям масс, используя площадь квадратного листа, с помощью простейшей пропорции определяют площадь подошвы.

$p = \frac{F}{S}; F = P = mg; F = 48 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 480 \text{ Н};$ $p = \frac{480 \text{ Н}}{320 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2} = 1,5 \cdot 10^4 \text{ Па} = 15 \text{ кПа}.$ 	 $\frac{S_1}{S_2} = \frac{m_1}{m_2} \rightarrow S_2 = S_1 \frac{m_2}{m_1}$
---	--

Кроме того, практика показывает, что в данном варианте работу без особых проблем выполняют и те ученики, которые испытывают затруднения при изучении дисциплин естественного цикла. Можно добавить индивидуальные задания для тех учащихся, у которых недостаточно сформированы умения практической деятельности, например, разработать правила выполнения данной работы.

2.1. Математика

Основной целью на уроках математики является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, необходимых для применения математики

В других учебных дисциплинах, привитие математической культуры и приобретение навыков математического моделирования. Это достигается путем применения задач практического и прикладного характера, проведения лабораторно-исследовательских задач, стимулирования творческо-конструкторских способностей. Помимо развития логического, пространственного, алгоритмического мышления, для инженерного мышления большую важность имеют и такие качества, как внимательность, ответственность, трудолюбие, усидчивость.

Пример.

Установите правило, по которому составлены следующие последовательности именованных величин и придумайте задачу с таким набором данных:

- 1) 1кг; 3кг; 6кг; 9кг;
- 2) 40км/ч; 80км/ч; 120км/ч; 160км/ч.
- 3) 800л; 400л; 200л; 100л; 50л.

Пример.

Измерьте при помощи нити длины окружностей и диаметры круглых предметов разных размеров.

Заполните таблицу и произведите необходимые вычисления.

	С (длина окружности)	Д (длина диаметра)	С/Д (найдите отношение длины окружности к диаметру)
1			
...			
			Вычислите среднее значение отношений - получится приближенное значение числа ПИ

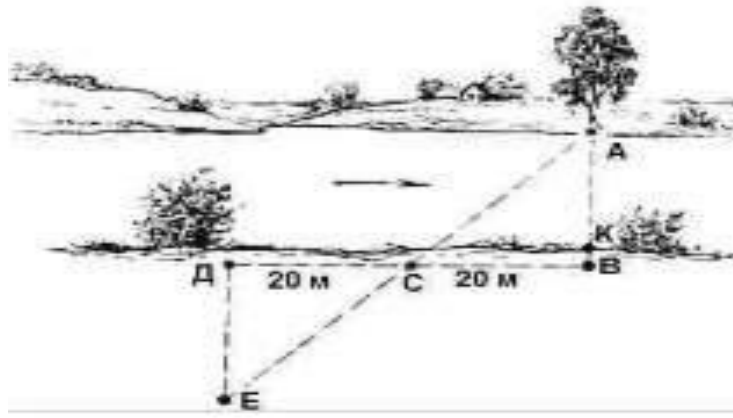
Пример.

Провести необходимые измерения, изобразить план комнаты в масштабе. Вычислите площадь комнаты.

Пример.

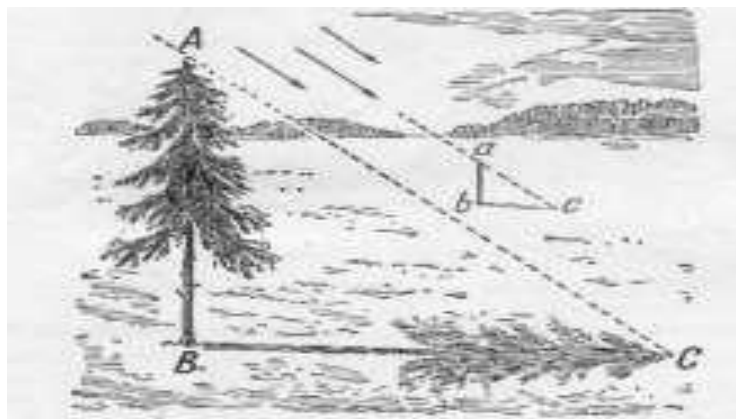
Посоветовавшись с родителями, составьте смету расходов для замены обоев, ламината, плинтуса.

Пример.



Определите ширину реки.

Пример.



Определите высоту дерева по тени.

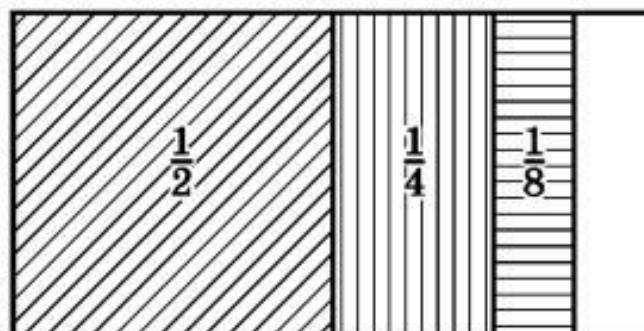
Пример.

Три насоса откачивают воду из котлована. Если работает только первый насос, то он откачает воду за 2 дня, второй - за 4 дня, а третий- за 8 дней. За какое время откачают воду три насоса, работаю одновременно?

Привести арифметическое и графическое решение задачи.

$1/(1/2+1/4+1/8)=1/(7/8)=8/7$, т.е. вода из котлована будет откачана за $8/7$ дня.

Пример.



На складе было 360 хлопушек. Причем, красных хлопушек на 80 больше, чем синих, желтых на 160 штук меньше, чем красных. Какое наибольшее число одинаковых коробок хлопушек можно составить из этого количества хлопушек? Сколько и каких хлопушек было в каждой коробке?

Пример.

Мастер-плиточник прикинул, что он может обложить пол комнаты, имеющей квадратную форму, квадратной плиткой, и что ему не понадобится ни одну из них разрезать. Сначала он положил плитки по краям комнаты, и на это у него ушло 56 плиток. Найдите, сколько всего ему нужно иметь плиток, чтобы покрыть весь пол.

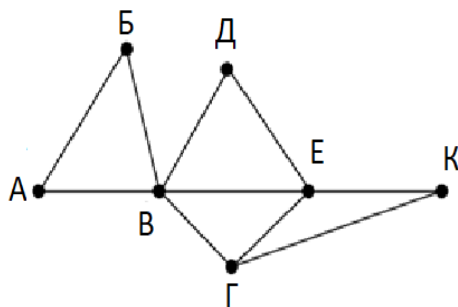
2.2. Информатика

На уроках информатики кроме фундаментальных знаний учащиеся получают возможность практически их использовать: произвести численные эксперименты в электронных таблицах, составить алгоритмы расчетов на языках программирования. В курсе информатики есть такие разделы, как основы робототехники, оптимизация алгоритмов, моделирования экспериментов – типичные инженерные проблемы.

Робототехника — новое интересное направление, которое, по-видимому, развивается в рамках школьных курсов информатики и технологии. Бум робототехники во многом связан с тем, что она позволяет ответить на вопрос: «А зачем же мы, собственно, учим программирование?». Кроме того, в курсе робототехники можно познакомиться с элементарными понятиями теории автоматического управления.

Пример.

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			40		55	
П3					15	60	
П4	10	40				20	35
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				35		45	

Эта задача инженерной практической направленности. Необходимо применить знания теории графов, формы представления информации, а также применить умение логического рассуждения.

Пример.

Следующая задача – практическое применение теории игр – одного из курсов для подготовки инженера в вузах

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

- а) добавить в любую кучу два камня;*
- б) увеличить количество камней в любой куче в два раза.*

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 75. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 75 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй – S камней, $1 \leq S \leq 65$.

Задания:

При каких значениях числа S Петя может выиграть в один ход? Укажите все такие значения и соответствующие ходы Пети.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Укажите такое значение S , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

– Петя не может выиграть за один ход;

– Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Укажите значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

– у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

– у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани.

Пример.

В электронную таблицу занесли данные о тестировании учеников по выбранным ими предметам.

	A	B	C	D
1	округ	фамилия	предмет	балл
2	C	Ученик 1	физика	240
3	B	Ученик 2	физкультура	782
4	Ю	Ученик 3	биология	361
5	CB	Ученик 4	обществознание	377

В столбце A записан код округа, в котором учится ученик, в столбце B – фамилия, в столбце C – выбранный учеником предмет, в столбце D – тестовый балл.

Всего в электронную таблицу были занесены данные по 1000 учеников.

Выполните задание

Откройте файл с данной электронной таблицей. На основании данных, содержащихся в этой таблице, ответьте на два вопроса:

1. Сколько учеников, которые проходили тестирование по математике, набрали более 500 баллов? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку H2 таблицы.

2. *Каков средний тестовый балл у учеников, которые проходили тестирование по математике? Ответ на этот вопрос запишите в ячейку НЗ таблицы с точностью не менее двух знаков после запятой.*

Умение работать с электронными таблицами – одна из компетенций любого инженера.

Количество учеников, которые выбирают информатику в качестве предмета по выбору при сдаче государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ и ОГЭ растет. Это говорит об увеличении интереса школьников к инженерным специальностям, в частности со специальностей, связанным с ИТ.

2.3. Биология

На уроках биологии, учащиеся знакомятся с разнообразием живых организмов, особенностями биологических видов, в том числе и человека. А также изучают закономерности распределения жизни на земле и взаимоотношения видов между собой. Знакомятся с генетическими процессами в популяциях, и процессами, формирующими изменчивость на уровне отдельного организма.

Широко известным примером интеграции биологии и инженерных наук стали молекулярная биология, биохимия, бионика, микробиология, фармакология, химия белка, цитология, иммунология, нейробиология, нейронаука. В рамках школьного курса эти дисциплины лишь обозначены из-за своей узкой специализации и сложности в освоении для школьников. Однако на уроках биологии возможно рассмотрение задач, которые входят в сферу генетики – геномного моделирования, экологии, сельского хозяйства.

Инженерный подход часто используется для решения экологических проблем и поиска новых методов в выращивании важных с точки зрения человека растений, синтезе биологически активных веществ, поддержания разнообразия на ограниченных территориях.

Примеры задач:

Условия: Трофическая цепь показана схемой:

Фитопланктон – эпишура – голомянка – нерпа.

Определите минимальную площадь m^2 акватории, которая обеспечивает суточную жизнедеятельность 10 особей нерпы, когда суточный прирост одной нерпы составляет 54 ккал, чистая первичная продукция фитопланктона — 270 ккал/ m^2 в сутки. Процесс трансформации с одного трофического уровня на второй происходит в соответствии с правилом Линдемана. Ответ округлите до целых.

Решение: Нерпа $10 \cdot 54 = 540$ ккал, голомянка – $540 \cdot 10 = 5400$, эпишура – $5400 \cdot 10 = 54000$, фитопланктон – $54000 \cdot 10 / 270 = 2000 m^2$

Ответ: 2000.

Условие: ДНК-содержащим вирусом в клетке хозяина синтезируется белок с аминокислотой Тре. Под действием азотистой кислоты (мутагенный фактор) цитозин в молекуле РНК в результате дезаминирования превращается в урацил. Укажите все возможные варианты замен аминокислот в белке.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У Ц А Г
	Фен	Сер	Тир	Цис	
	Лей	Сер	—	—	
	Лей	Сер	—	Три	
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У Ц А Г
	Лей	Про	Гис	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У Ц А Г
	Иле	Тре	Асн	Сер	
	Иле	Тре	Лиз	Арг	
	Мет	Тре	Лиз	Арг	
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У Ц А Г
	Вал	Ала	Асп	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	

Ответ: Иле, Мет.

Интересным и перспективным направлением для рассмотрения в рамках школьного курса биологии в инженерном классе является бионика (раздел кибернетики). Изучение особенностей строения различных приспособлений животных и растений к факторам среды может служить богатым материалом для исследовательских и проектных работ учащихся. В данном случае возможна интеграция занятий по конструированию, информатике и биологии.

2.4. Химия

В рамках уроков химии ученики получают представление об окружающем мире с точки зрения состава и свойств веществ, его составляющих. Немаловажной частью школьной программы по химии является изучение технологий синтеза, катализа. Изучение принципов работы специализированных аппаратов химической технологии, что дает представление об инженерной химии как о «науке, применяющей принципы естественных наук совместно с принципами экономики и социальных отношений к области, охватывающей непосредственно процессы и аппараты, в которых вещество обрабатывается с целью изменения состояния, содержания энергии или состава» (из Бенедек П., Ласло А. Научные основы химической технологии, 1970).

Пример задачи, касающейся технологии производства:

Условие: Вычислите концентрационную константу равновесия обратимой реакции, используемой в синтезе серной кислоты: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$, если

при 480°C равновесная концентрация $[SO_3]_{равн} = 0,8$ моль/л, а исходные концентрации веществ $[SO_2]_{исх} = 1,0$ моль/л, $[O_2]_{исх} = 0,8$ моль/л. Ответ приведите в моль/л с точностью до целых.

Решение:

Рассчитаем количества прореагировавших веществ в реакции: $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ т.к. весь SO_3 образовался за счет реакции, то $[SO_3]_{равн} = [SO_3]_{прор}$. и можно рассчитать $[SO_2]_{прор}$. и $[O_2]_{прор}$.

По уравнению реакции:

$$\begin{aligned} [SO_2]_{прор} &= [SO_3]_{прор} = 0,8 \text{ моль/л} \\ [O_2]_{прор} &= \frac{1}{2}[SO_3]_{прор} = 0,4 \text{ моль/л} \end{aligned}$$

Рассчитаем равновесные концентрации SO_2 и O_2 :

$$\begin{aligned} [SO_2]_{равн} &= [SO_2]_{исх} - [SO_2]_{прор} = 1,0 - 0,8 = 0,2 \text{ моль/л} \\ [O_2]_{равн} &= [O_2]_{исх} - [O_2]_{прор} = 0,8 - 0,4 = 0,4 \text{ моль/л} \end{aligned}$$

Рассчитаем концентрационную константу равновесия.

Ответ: $K = 40$.

В настоящее время практически все процессы химической технологии автоматизированы, однако, для формирования инженерного мышления важно понимание сути химических процессов и их характеристик. Здесь важным представляется интеграция химии и информатики для моделирования химических процессов, численных экспериментов в расчетных таблицах, моделирования и составления алгоритмов расчета параметров реакций.

Наряду с этим возможна интеграция химии и других областей естественнонаучного знания для решения инженерных проблем, например, химии и агробиологии.

Пример:

Условие: Наиболее часто содержание фосфора в почве оценивают методом Mehlich P-3 в пересчете на P_2O_5 . Рассчитайте массу преципитата ($CaHPO_4 \cdot 2H_2O$), необходимого для внесения в 1 килограмм почвы, для того чтобы повысить содержание фосфора с низкого уровня – 23 мг P_2O_5 /кг почвы до высокого – 75 мг P_2O_5 /кг почвы. Ответ приведите в мг преципитата с точностью до целого.

Решение:

Рассчитаем массу P_2O_5 , которую необходимо внести. Т.к. масса почвы 1 кг, то

$$m(P_2O_5) = 75 - 23 = 52 \text{ мг.}$$

Рассчитаем массу фосфора в 52 мг P_2O_5 , используя пропорцию:

$$\begin{aligned} 142 \text{ г/моль} &- 52 \text{ мг} \\ 31 \times 2 \text{ г/моль} &- x \text{ мг.} \\ x &= 22,7 \text{ мг.} \end{aligned}$$

Найдем массу $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$, соответствующую 22,7 мг фосфора: 31 г/моль – 22,7 мг

$$172 \text{ г/моль} - x \text{ мг.}$$

$$x = 125,95 \approx 126 \text{ мг.}$$

Ответ: 126 мг.

Пример интеграции химии и экологии применительно к конструированию газоочистных сооружений химического производства:

Условие: Для обезвреживания газообразных отходов химического производства 8 литров оксида азота (II) смешали с 3 литрами кислорода. Вычислите объемную долю бурого газа (оксида азота IV) в конечной газовой смеси. Считайте, что реакция протекает со 100% выходом. Ответ приведите в %.

Решение: Запишем реакцию: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$

В соответствии с законами Авогадро и Гей-Люссака при постоянных температуре и давлении с объемами газов можно проводить вычисления так же, как и с молями.

В данном случае NO находится в избытке. Учитывая 100% выход реакции можно сделать следующие выводы:

- находящийся в недостатке кислород прореагировал полностью – 3 л;
- по уравнению реакции прореагировало в 2 раза больше NO – 6 л;
- образовался NO₂ равный по объему NO – 6 л.
- конечная газовая смесь состоит из 6 л NO₂ и $8 - 6 = 2$ л NO.

Ответ: 75%

3. ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБЪЕДИНЕНИЕ

АЭРОКВАНТУМ «СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕТЧИКИ»

(наименование программы)

Пояснительная записка

В настоящее время рынок БПЛА (беспилотных летательных аппаратов) – стал очень перспективной и быстроразвивающейся отраслью, к 2015 году рынок беспилотных аппаратов уже оценивался в 127 млрд долларов США и продолжает активно развиваться. Очень скоро беспилотные аппараты станут неотъемлемой

частью повседневной жизни: мы будем использовать их не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в инфраструктуре, страховании, сельском хозяйстве и обеспечении безопасности, появятся новые профессии, связанные с ростом рынка.

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет научно-техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования в беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС).

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы

Актуальность

Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

В настоящее время наблюдается рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами. Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах стремительно растёт.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить учащихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Новизна

Заключается в том, что настоящая общеобразовательная общеразвивающая программы интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Педагогическая целесообразность

Формулируется в том, что после ее освоения учащиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных методов и инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Отличительные особенности

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- интеграция между Кванториумами;
- рефлексия (последовательная работа над ошибками, как своими, так и чужими).

Адресат программы

Возраст детей – 10-14 лет, группа формируется вне зависимости от начальных знаний, возраста и пола детей. При изложении материала учитываются личностные и возрастные особенности учащихся, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от их возраста и субъективного опыта.

Уровень программы, объем и сроки

Программа относится к ознакомительному уровню. Сроки реализации программы 358 часов, в течение 18 месяцев.

Форма обучения: очная.

Режим занятий:

Продолжительность образовательного процесса 358 часов в течение 18 месяцев. Занятия для первого года обучения проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, для второго года 3 раза в неделю по 2 часа, согласно СанПиН 2.4.4.3172-14 продолжительность занятия (академический час) не превышает 45 минут, перерыв для отдыха 10 минут.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической части и практической, большее количество времени занимает именно практическая часть.

Особенности организации образовательного процесса

Основными формами работы с учащимися являются групповые занятия и индивидуальная работа. Виды занятий: лекции, практическая работа, интенсивны. Широко используется методы практико-ориентированной деятельности (упражнения, интенсивны), а также наглядный метод организации образователь-

ного процесса (демонстрация, управления БПЛА, схем, фотографий, видеоматериала). Образовательный процесс построен на принципе «от поиска идеи к ее воплощению» в проекте на заданную тематику.

Состав группы: постоянный.

Занятия: групповые, индивидуально-групповые.

Виды занятий: лекции, практические и семинарские занятия, мастер-классы, мастерские, тренинги, выполнение самостоятельной работы, презентация проектов.

Цель и задачи

Цель дополнительной общеобразовательной программы – развитие инженерных компетенций учащихся через организацию проектной деятельности в процессе обучения конструирования, моделирования и программирования БЛА.

Предметные задачи:

- сформировать у учащихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- сформировать у учащихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.
- развить у учащихся технологические навыки конструирования;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- развить навыки управления с помощью FPV-оборудования;
- развить навыки программирования мультироторных систем;
- расширить ассоциативные возможности мышления;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Личностные задачи:

- научить ответственному отношению к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- развить способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом;
- обеспечить готовность к повышению своего образовательного уровня;
- развить способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств трехмерного создания объектов;

- развить готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- развить готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ, технологии и др.;
- научить самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;
- научить составлять план выполнения работы;
- научить защищать собственные разработки и решения;
- научить учащихся работать в команде.

Метапредметные задачи:

- обеспечить уверенную ориентацию обучающихся в различных предметных областях за счет осознанного использования межпредметных терминов и понятий;
- научить основным учебным умениям информационно-логического характера: анализ ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения, обобщение и сравнение данных; построение логических цепочек рассуждений и т.д.;
- развить основные универсальные умения информационного характера: постановка и формулирование проблемы, определение задач;
- научить поиску и выделению необходимой информации, применение методов информационного поиска;
- развить способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- развить основы продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- развить самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремленности.

Содержание программы

Учебный план первого года обучения

№ П/П	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
1	История, применение, устройство БПЛА (Кейс 1)	10	4	6	Педагогическое наблюдение
2	Устройство коптера, его конструирование и проектирование	16	6	10	Педагогическое наблюдение
3	Настройка, установка FPV – оборудования	8	4	4	Педагогическое наблюдение
4	Сборка квадрокоптера. Учебный полет (Кейс 2)	24	6	18	Педагогическое наблюдение
5	Визуальное пилотирование БПЛА	20	6	14	Педагогическое наблюдение
6	Сравнение пропеллеров БПЛА (Кейс 3)	8	4	4	Педагогическое наблюдение
7	Программирование мультироторных систем Автономный полет БПЛА (Кейс 4)	22	8	14	Педагогическое наблюдение
8	Работа в группах над инженерным проектом.	34	6	28	Индивидуальные и коллективные презентации и защиты проектов
	Итого:	142	44	98	

Учебный план второго года обучения

№ П/П	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
9	Техника безопасности при управлении и эксплуатации БПЛА самолетного типа	12	6	6	Педагогическое наблюдение

10	Основы крыла и виды его конфигурации	12	6	6	Педагогическое наблюдение
11	Классификация БПЛА самолетного типа и их характеристики	12	6	6	Педагогическое наблюдение
12	Подготовка к первому полету (Кейс 1)	12	6	6	Педагогическое наблюдение
13	Пилотирование БПЛА самолетного типа, совместно с видеотрансляцией (Кейс 2)	8	-	8	Педагогическое наблюдение
14	Основы программирования на языке Python. Знакомство с компьютером Raspberry Pi	24	6	18	Педагогическое наблюдение
15	Основы автономного полета по Aruco - меткам	24	6	20	Педагогическое наблюдение
16	Программирование мультироторных систем. Автономный полет БПЛА (Кейс 3)	8	-	8	Педагогическое наблюдение
17	Создание ортофотоплана объекта (Кейс 4)	8	-	8	Педагогическое наблюдение
18	Работа в группах над инженерным проектом	96	16	80	Индивидуальные и коллективные презентации и защиты проектов
	Итого:	216	50	166	

Содержание учебного плана

Раздел №1

История, применение и устройство БПЛА (Кейс 1).

Теория: Брифинг по курсу. Чем предстоит заниматься. Разновидности БПЛА. История БПЛА. Применение БПЛА. Виды коптеров. Основные базовые элементы и устройство коптера. Теория управления БПЛА.

Практика: Ручное управление дроном. Приемник сигналов. Модули GPS/Глонасс. Полётный контроллер. Контроллеры частоты вращения двигателей. Бесколлекторные электродвигатели. Литий – полимерные аккумуляторы.

Раздел №2

Устройство коптера, его конструирование и проектирование.

Теория: Расчёт коптера. Выбор мотора и пропеллера. Вес, энерговооружённость, аккумулятор, время полёта. Теория пайки. Полётный контроллер. Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода. Платы разводки питания: общее устройство, характеристики, пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания.

Практика: Работа в системах автоматизированного проектирования Изменение конструкции коптера.

Раздел №3

Настройка, установка FPV – оборудования.

Теория: Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования.

Практика: Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультироторные системы. Пилотирование с использованием FPV- оборудования.

Раздел №4

Сборка квадрокоптера. Учебные полёты (Кейс 2).

Теория: Разбор устройства квадрокоптера. Инструктаж перед первыми учебными полётами.

Практика: Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.

Раздел №5

Визуальное пилотирование БПЛА.

Теория: Техника безопасности при работе с мультироторными системами. Границы пилотирования. Понятия об ответственности. Управление БПЛА и полетные режимы.

Практика: Настройка аппаратуры, подготовка к полету. Выполнение фигур (взлет, посадка, висение).

Раздел №6

Сравнение пропеллеров БПЛА (Кейс 3).

Теория: Основы аэродинамики летательного аппарата и воздушного винта.

Практика: Анализ и измерение скорости и времени висения, подбор пропеллеров на моторы.

Раздел №7

Программирование мультироторных систем. Автономный полет БПЛА (Кейс 4).

Теория: Основы микроэлектроники и программирования микроконтроллеров. Теоретические основы управления квадрокоптером автономно. Изучение языков программирования. Разбор автономных систем и микроконтроллеров.

Практика: Сборка устройства для управления квадрокоптером автономно Тестовые полеты. Отладка программы и оборудования. Полет по схеме.

Раздел №8

Работа в группах над инженерным проектом.

Теория: Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды.

Практика: Основы 3D-печати и 3D-моделирования: применяемое оборудование и программное обеспечение. Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная система». Основы 3D-печати и 3D-моделирования: применяемое оборудование и программное обеспечение. Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная система». Подготовка и проведение презентации по проекту.

Планируемые результаты

В результате освоения курса учащийся получит и приобретёт следующие результаты:

Предметные:

- уметь моделировать и конструировать БАС;
- иметь технологические навыки конструирования;
- иметь навыки управления с помощью FPV-оборудования;
- иметь навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- применять ассоциативные возможности мышления.

Личностные:

- уметь ответственно относиться к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- иметь чувство личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- иметь способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом;
- иметь готовность к повышению своего образовательного уровня;
- иметь способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств трехмерного создания объектов;
- иметь готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ, технологии и др.;
- уметь научиться самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;
- уметь составлять план выполнения работы;
- уметь защищать собственные разработки и решения;
- уметь работать в команде.

Метапредметные:

- уверенная ориентация учащихся в различных предметных областях за счет осознанного использования межпредметных терминов и понятий;
- владеть основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы, определение задач;
- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;
- сформируется способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- владеть основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- сформируется способность к самореализации и целеустремленности.

Содержание учебного плана второго года обучения

Раздел №9

Техника безопасности при управлении и эксплуатации БПЛА самолетного типа

Теория: Техника безопасности при управлении и эксплуатации БПЛА самолетного типа. Принципы проектной деятельности, основы командной работы, ораторского искусства, коммуникабельности и пунктуальности, приемы тайм-менеджмента.

Практика: Формы на командообразование, выявление лидерских качеств, игры на развитие коммуникабельности и навыков ведения переговоров, практические занятия по публичным выступлениям.

Раздел №10

Основы крыла и виды конфигурации

Теория: Крыло. Геометрические характеристики крыла. Части крыла. Форма крыла. Принцип действия. Конструктивно – силовые схемы крыла.

Практика: Работа с крылом. Разбор форм и конструктивных схем крыльев.

Раздел №11

Классификация БПЛА самолетного типа и их характеристики

Теория: БПЛА тяжелого класса, БПЛА среднего класса, Большинство БПЛА, способом посадки, БПЛА самолетного типа, Большинство БПЛА тяжелого, ДВС, легких БПЛА, взлетной массе, ДВС малой, полезной нагрузки, внутреннего сгорания, способы посадки, аппараты тяжелого класса, взлетной массой, класса аппаратов, способом взлета БПЛА, БПЛА применение электродвигателей, классификации БПЛА самолетного, распространенным способом посадки.

Практика: Перед первым полетом рекомендуется попрактиковаться в компьютерных симуляторах, это позволит оценить поведение планера в воздухе.

Раздел №12

Подготовка к первому полету (Кейс 1)

Теория: Техника безопасности при первом учебном полете

Практика: Перед первым полетом рекомендуется попрактиковаться в компьютерных симуляторах, это позволит оценить поведение планера в воздухе.

Раздел №13

Пилотирование БПЛА самолетного типа, совместно с видеотрансляцией (Кейс 2)

Теория: Техника безопасности при первом учебном полете

Практика: Пилотирование и съемка местности

Раздел №14

Основы программирования на языке Python. Знакомство с компьютером Raspberry Pi

Теория: Рассказать про типы языков, а именно расшифровать понятия: ● Объектно-ориентированный язык ● Язык программирования высокого уровня ● Язык программирования низкого уровня ● Компилируемый язык ● Интерпретируемый язык. Рассказать, к каким типам относится язык Python. Основные характеристики микрокомпьютера Raspberry Pi 3

Практика: Примеры программ и систем, которые можно написать на языке Python. Установить микрокомпьютер и камеру на коптер. Провести подключение к полетному контроллеру с помощью USB или по UART. Обучить ребят записывать образ ОС на microSD. Подключиться к Raspberry по Wi-Fi. Рассказать об SSH и существующих SSH клиентах.

Раздел №15

Основы автономного полета по Aruco - меткам

Теория: Популярная технология для позиционирования робототехнических систем с использованием компьютерного зрения

Практика: Клевер имеет несколько преднастроенных режимов работы с Aruco-меткам: распознавание и навигация по отдельным маркерам, распознавание и навигация по картам маркеров.

Раздел №16

Программирование мультироторных систем. Автономный полет БПЛА (Кейс 3)

Теория: Основы микроэлектроники и программирования микроконтроллеров. Теоретические основы управления квадрокоптером автономно. Изучение языков программирования. Разбор автономных систем и микроконтроллеров.

Практика: Сборка устройства для управления квадрокоптером автономно. Тестовые полеты. Отладка программы и оборудования. Полет по схеме.

Раздел №17

Создание ортофотоплана объекта (Кейс 4)

Теория: Линейная аэрофотосъемка (маршрутная), площадная, кадровая плановая съемка

Практика: Использование вертикальной аэрофотосъемки в сельском хозяйстве, лесоустройстве, мониторинге прибрежных зон и конечно же в освоении новых земель и строительстве.

Раздел №18

Работа в группах над инженерным проектом

Теория: Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды.

Практика: Основы 3D-печати и 3D-моделирования: применяемое оборудование и программное обеспечение. Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная система». Основы 3D-печати и 3D-моделирования: применяемое оборудование и программное обеспечение. Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная система». Подготовка и проведение презентации по проекту.

Планируемые результаты второго учебного года

В результате освоения курса учащийся получит и приобретёт следующие результаты:

Предметные:

- иметь навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.
- иметь навыки программирования мультироторных систем;
- иметь навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- применять ассоциативные возможности мышления.
- иметь способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Личностные:

- иметь готовность и способность обучающихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- иметь готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ, технологии и др.;
- уметь научиться самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, анализируя, и подбирая материалы и средства для ее решения;
- уметь составлять план выполнения работы;
- уметь защищать собственные разработки и решения;
- уметь работать в команде;
- уметь ответственно относиться к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;

- иметь чувство личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- иметь способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом;
- иметь готовность к повышению своего образовательного уровня;
- иметь способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств трехмерного создания объектов.

Метапредметные:

- владеть основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения, обобщение и сравнение данных; построение логических цепочек рассуждений и т.д.;
- владеть основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы, определение задач;
- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;
- сформируется способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- владеть основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- сформируется способность к самореализации и целеустремленности;
- уверенная ориентация учащихся в различных предметных областях за счет осознанного использования межпредметных терминов и понятий. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение: помещение площадью 54,2 м².

Перечень оборудования:

1. Сетевое оборудование
2. Персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет;
3. Ресурсный набор для Аэро;
4. Конструктор программируемого квадрокоптера;
5. Трасса для гонок дронов;
6. Набор для FPV-пилотирования;
7. Учебный БАС самолётного типа;
8. Квадрокоптер для видеосъёмки с экраном и доп. аккумуляторами;
9. Принтер;
10. Проектор с экраном или интерактивная доска.

Информационное обеспечение: информационно-библиотечный центр.

Кадровое обеспечение: педагоги дополнительного образования, наличие степени «Инженер» или «Бакалавр» по технической направленности, методист.

Формы аттестации

Текущая аттестация осуществляется в форме педагогического наблюдения. Промежуточная аттестация осуществляется в форме соревнований.

Итоговая аттестация усвоения программы осуществляется в форме оценки результата индивидуальных и коллективных презентаций и защит проектов, выполненных в рамках задания кейса.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: портфолио, перечень готовых работ.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита творческих работ.

Оценочные материалы

Определение достижения учащимися планируемых результатов производится в форме качественной оценки (уровень: низкий, средний, высокий) результата практических работ по основным критериям:

- умение управлять БПЛА на симуляторе;
- умение собирать и настраивать квадрокоптер;
- умение настраивать и устанавливать FPV - оборудование;
- владение навыками программирования мультироторных систем;
- умение управлять БПЛА в режиме автономного полёта;
- возможность публично презентовать свою идею;
- возможность решать проблемы технического и творческого характера;
- умение работать в команде.

Диагностическую карту достижений учащегося см. в приложении 1.

Методические материалы

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения:

- лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда учащимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;
- workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где учащимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;

- конференции внутриквантовые и межквантовые, на которых обучающиеся делятся опытом друг с другом и рассказывают о собственных достижениях;
- самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий;
- метод кейсов (case-study), "мозговой штурм" (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов (Project-Based Learning). Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – case, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Технологии обучения, используемые при реализации Программы: технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология проектной деятельности, технология решения изобретательских задач.

Формы организации учебного занятия: беседа, защита проектов, игра, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, практическое занятие, презентация, творческая мастерская.

Алгоритм учебного занятия: формулировка темы, изложение учебного материала, показ образца выполнения практических действий, первоначальное воспроизведение учащимися показанного образца, самостоятельная тренировочная или практическая работа учеников по выполнению всего задания под контролем учителя, проверка результатов выполнения практических действий.

Список литературы

Список литературы, рекомендованный педагогам для освоения данного вида деятельности:

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 31.10.2016).
2. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 31.10.2016).
3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf (дата обращения 31.10.2016).
4. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
5. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 31.10.2016).

6. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337
7. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа:
http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ»

(наименование программы)

Пояснительная записка

Программа образовательного курса «Электромонтажные работы» разработана для обучения школьников 5-6-х классов основам электромонтажных работ и подготовки учащихся к соревнованиям JuniorSkills (программа ранней профориентации, основ профессиональной подготовки и состязаний школьников в профессиональном мастерстве).

Задачей современной школы является создание активной образовательной среды, в которой будет организована подготовка ученика к самостоятельному выполнению практических работ, формирование и развитие у него активного творческого мышления, осуществление профессиональной ориентации и практической подготовки для работ в области электромонтажа, обеспечение необходимыми знаниями и формирование соответствующих навыков.

Данная программа предусматривает получение учениками знаний и навыков, необходимых для состязаний школьников в профессиональном мастерстве в компетенции «Электромонтаж» на соревнованиях JuniorSkills.

Нормативно-правовой и документальной базой программы образовательного курса «Электромонтажные работы» являются:

1. Закон Российской Федерации «Об образовании»;
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645)
4. Программа профессиональной подготовки и профориентации школьников JuniorSkills
5. Техническое описание компетенции «Электромонтаж» на чемпионатах JuniorSkills
6. Стандарты JuniorSkills (в редакции от «01» сентября 2017 г.)

Базовыми для программы курса внеурочной деятельности «Электромонтажные работы» являются разделы: «Основы чертежной грамотности», «Основы электромонтажных работ», «Электроматериаловедение», «Слесарное дело», «Система чемпионатов JuniorSkills».

В ходе реализации представленной программы осуществляется ознакомление учащихся с условиями обеспечения безопасности труда, основами культуры труда, основами этики и общения, технической и технологической документации и правилами работы с ней, основными начальными этапами технической деятельности человека, моделями и выполнениями проектов, организации и планирования рабочего места. Как специальный технический компонент ознакомление с основами слесарного дела, с простейшим монтажом и обслуживанием электрооборудования.

В основе программы лежат идеи личностно-ориентированного, деятельностного подхода в овладении системой знаний, умений и навыков.

Цели: развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности; понимание учащимися смысла основных научно-технических понятий; формирование личности, способной реализовать себя максимально эффективно в современном мире, ознакомление учащихся 5-6-х классов с теоретическим материалом и выполнением практических работ по технологии монтажа и обслуживания несложного электрооборудования.

Цели конкретизированы **следующими задачами:**

Формирование:

- умений выполнять практические работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- правильных приемов работы с электрической и монтажной схемой, бережному отношению к инструменту, оборудованию, экономному использованию материалов.
- представлений об электрооборудовании; монтажных работах; электроматериаловедении; чертежной грамотности; причинах возникновения неисправностей в цепи; основных компонентах электрической цепи;
- навыков по электромонтажу, слесарному делу

Обучение:

- правилам техники безопасности с электро- и ручным инструментом;
- осмыслению учащимися объектов и средств электромонтажа;
- осознанному выбору марки и сечения провода к конкретному оборудованию;
- элементарным навыкам сборки схем;
- поиску неисправности в цепи;

В соответствии с ФГОС решаются следующие **задачи:**

- становление основ мировоззрения обучающихся;

- формирование основ умения учиться и способности к организации своей деятельности: принимать, сохранять цели и следовать им в учебной деятельности, планировать свою деятельность, осуществлять ее контроль и оценку в соответствии с правилами выполнения технических задач, взаимодействовать с педагогом и сверстниками в учебном процессе;
- духовно-нравственное развитие и воспитание учащихся, предусматривающее принятие ими моральных норм, нравственных установок, толерантности.

Планируемые результаты освоения обучающимися программы внеурочной деятельности «Электромонтажные работы»

В процессе обучения и воспитания собственных установок, потребностей в значимой мотивации к изучению технологии монтажа и обслуживания несложного электрооборудования у учащихся формируются познавательные, личностные, регулятивные, коммуникативные универсальные учебные действия.

Личностными результатами программы по внеурочной деятельности «Электромонтажные работы» является формирование следующих умений:

- произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач;
- использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для выполнения задания;
- уметь осуществлять поиск неисправностей в схеме;
- уметь осуществлять анализ и синтез как составление целого из частей;
- уметь осуществлять сравнение, классификацию по заданным критериям или параметрам электрической цепи;
- уметь устанавливать причинно-следственные связи;
- определять и высказывать под руководством учителя самые простые и общие правила поведения при сотрудничестве;
- в предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех простые правила поведения, делать выбор как поступить, при поддержке других участников группы и учителя.

Метапредметными результатами программы по внеурочной деятельности «Электромонтажные работы» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

1. Регулятивные УУД:

- Определять и формулировать цель деятельности на уроке с помощью учителя.
- Проговаривать последовательность действий на уроке.
- Высказывать своё предположение (версию) на основе работы со схемой.
- Работать по предложенному учителем плану. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала.

- Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности класса на занятиях. Средством формирования этих действий служит технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

2. *Познавательные УУД:*

- Делать предварительный отбор источников информации: ориентироваться в дополнительной литературе (на развороте, в оглавлении, в схемах).
- Добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя средства ИКТ, свой жизненный опыт и информацию, полученную на занятиях.
- Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса.
- Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять схемы на основе моделей; находить и формулировать решение задачи с помощью моделей. Средством формирования этих действий служит учебный материал и задания по электромонтажу, ориентированные на развитие учащихся средствами предмета.

3. *Коммуникативные УУД:*

- Умение донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи.
- Слушать и понимать речь других. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог).
- Совместно договариваться о правилах общения и поведения в группе и следовать им.
- Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика). Средством формирования этих действий служит организация работы в парах и малых группах.

Результаты программы:

- Осознание учащимися необходимости знаний техники безопасности и выработки форм поведения, которые помогут избежать опасности для жизни и здоровья;
- Социальная адаптация учащихся, расширение сферы общения, приобретение опыта взаимодействия с окружающим миром.

Первостепенным результатом реализации программы будет участие учащихся в чемпионате JuniorSkills, а также профессиональное самоопределение.

Содержание программы

Программа каждого года обучения состоит из нескольких блоков:

Содержание этих блоков дает основные знания о специальной технологической подготовке и организации производства, профессиональном самоопределении и карьере; формирует отношение к организации монтажных работ; развивает навыки использования ручных инструментов, машин и оборудования; чтения и понимания принципиальной схемы. Формируется умение расшифровывать условные обозначения в схеме и сопоставлять их с представленной аппаратурой;

В программе в соответствии с возрастом учащихся рассматриваются:

- подготовка и оснащение рабочего места, обеспечение безопасности труда, охрана труда и противопожарная безопасность;
- слесарные работы;
- производство, передача и распределение электроэнергии;
- основы электромонтажных работ;
- осветительные электроустановки;
- монтаж электропроводок;
- пускорегулирующая аппаратура;
- монтаж светильников, приборов, распределительных устройств;
- структура современного производства;
- современные технологии материального производства, сервиса и социальной сферы;
- техника безопасности, правила пожарной безопасности и гигиена труда;
- электрические машины;
- трансформаторы;
- поиск и устранение неисправностей в собранных схемах;
- основы монтажа и обслуживания электрооборудования;
- монтаж схем электроустановок средней сложности;
- изучение рынка труда, профессий и профессионального образования;
- планирование профессиональной карьеры.

В результате реализации программы учащиеся будут демонстрировать свои профессиональные качества, появятся новые возможности для профориентации и освоения школьниками современных и будущих профессиональных компетенций на основе инструментов движения JuniorSkills и WorldSkills с опорой на передовой отечественный и международный опыт.

Программа курса «Электромонтажные работы» построена в соответствии с принципами:

- научная обоснованность;
- возрастная адекватность;
- необходимость и достаточность информации;
- модульность программы;
- практическая целесообразность;
- динамическое развитие и системность;
- вовлеченность семьи и реализацию программы.

Формы работы:

- Групповая работа. Работа в парах (сюжетно-ролевые игры, игры с правилами, образно-ролевые игры, дискуссии, работа с конструктором, составление и сборка схем, поиск неисправностей, пуско-наладочные работы).
- Фронтальная работа – это работа со всеми учащимися. Учитель предлагает беседу, рассказ, историю, чтение статей, информационный материал. Такая форма работы требует устойчивого внимания и заинтересованность учащихся.
- Индивидуальная работа – большое значение имеет для обработки практических навыков и умений, ответы на вопросы, проблемные задания, выполнение технических заданий.
- Занятия проводятся в форме лекций, семинаров, бесед, дискуссий, практикумов. Большое место уделяется практическим и лабораторным занятиям, на которых проводятся тренинги, анкетирование и тестирование, игровое моделирование, монтаж оборудования, слесарные работы, поиск неисправностей в схемах. Предполагается широкое использование технических средств (ноутбук, мультимедийный проектор), наглядных пособий (таблиц, схем, фотографий и др.).

Методы:

- Репродуктивный – (беседа, вопросы, тесты, анкетирование)
- Проблемный
- Частично-поисковый
- Объяснительно-иллюстративный

Формы контроля

Проверка усвоения программы проводится в форме тренингов, игр, зачётов и защиты практических работ, выполнения заданий на электромонтажных стендах, участия в проектах, соревнованиях, чемпионатах. Подведение итогов реализации программы проводится в виде чемпионатов, соревнований, игр.

УЧЕБНО (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

Класс: 5 Количество часов: 42

Номер урока/ занятия	Название раздела, темы	Количество часов (разделы, темы)		
		Всего	Теория (лекция, семинар, консультация, беседа, лабораторная работа и др.)	Формы аттестации (контроля)
СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (42 часа)				
Подготовка и оснащение рабочего места, обеспечение безопасности труда, охрана труда и противопожарная безопасность (4 часа)				
1	Подготовка и оснащение рабочего места	1	Беседа	зачёт

2	Охрана труда и противопожарная безопасность	1	Лекция	зачёт
3	Обеспечение безопасности труда	1	Беседа с элементами инструктажа	зачёт
4	Зачёт по охране труда	1		зачёт
Слесарные работы (11 часов)				
5	Слесарные операции. Инструменты и приспособления.	1		чемпионат
6	Рабочее место электромонтера	1	Беседа с элементами инструктажа	чемпионат
7	Типовые соединения, применяемые в электроустановках	1	Беседа	соревнование
8	Методы и средства контроля размеров	1	Лекция	соревнование
9	Отклонения и допуски	1	Лекция	чемпионат
10	Разметка мест установки электро-технических устройств	1		зачёт
11	Приёмы работы с электрифицированным инструментом	1	Беседа с элементами инструктажа	чемпионат
12	Кабеленесущие системы и методы их крепления	1	Лекция	соревнование
13	Установка аппаратов и кабель-каналов на стенде	1		зачёт
14	Установка, крепление и уплотнение труб	1		зачёт
15	Сверление отверстий и нарезание резьбы	1		зачёт
Производство, передача и распределение электроэнергии (4 часа)				
16	Организация электроснабжения	1	Беседа с элементами инструктажа	чемпионат
17	Установки передающие, распределяющие и потребляющие электроэнергию.	1	Лекция	соревнование
18	Строительные нормы и правила	1	Лекция	соревнование
19	Структура управления и организация строительного-монтажных работ	1	Презентация-беседа	тренинг
Основы электромонтажных работ (14 часов)				

20	Инструмент, приспособления и механизмы, используемые при электромонтажных работах	1	Беседа с элементами инструктажа	чемпионат
21-22	Чтение электрических схем	2	Беседа	тренинг
23-30	Составление простейших схем конструктора «Знаток»	8		зачёт
31	Освоение приемов работ электро-монтажным инструментом	1		зачёт
32	Удаление изоляции с жил, выполнение колечек, пестиков Оконцевание и соединение скруткой, опрессовкой	1		зачёт
33	Пайка медных жил. Освоение приемов работы с измерительными приборами	1		зачёт
Осветительные электроустановки (2 часа)				
34	Источники света, светильники. Схемы включения источников света	1	Лекция	соревнование
35	Схемы управления освещением. Схемы питания и распределительные устройства осветительных электроустановок	1	Беседа	чемпионат
Монтаж электропроводок (2 часа)				
36	Классификация электропроводок. Чтение схем электропроводки	1	Презентация -беседа	тренинг
37	Монтаж электропроводки в трубах, на лотках и в коробах	1		зачёт
Пускорегулирующая аппаратура (2 часа)				
38	Пусковые и регулирующие аппараты. Устройство и принцип работы кнопок и кнопочных станций	1	Лекция	соревнование
39	Устройство и принцип работы магнитных пускателей и аппаратов защиты	1		зачёт
Монтаж светильников, приборов, распределительных устройств (3 часа)				
40	Монтаж светильников и приборов, пускорегулирующих аппаратов	1	Беседа	
41	Установка выключателей, переключателей, штепсельных розеток, звонков, счетчиков	1		зачёт

42	Зачётная работа Монтаж распределительных устройств, зануление и заземление электроустановок	1		защита проектов электромонтажных схем
----	---	---	--	---------------------------------------

Ожидаемые результаты:

Выпускник 5 класса должен:

Знать:

- требование организации рабочего места;
- правила безопасности труда;
- применение электроизмерительных приборов;
- классификацию и свойства электротехнических материалов;
- виды электромонтажных работ;
- правила технического обслуживания осветительных приборов;
- правила чтения чертежей и схем;
- ключевые элементы JuniorSkills: стандарт «Электромонтажное дело», система чемпионатов.

Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- получения технико-технологических сведений из разнообразных источников информации;
- организации индивидуальной и коллективной трудовой деятельности;
- выполнения простейшего ремонта электрооборудования;
- контроля качества выполняемых работ с применением измерительных приборов;
- обеспечения безопасности труда.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«СПОРТИВНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

(наименование программы)

Данная программа по спортивной робототехнике научно-технической направленности. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования.

Уникальность спортивной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование, параллельно с развитием инженерного мышления, в одном курсе. Через техническое творчество обеспечивается интегрирование преподавания информатики, физики и естественных наук.

LEGO® MINDSTORMS® Education — это учебная робототехника, дающая пользователям увлекательную возможность изучать естественные, технические, инженерные науки и математику на практике. Комбинируя конструктор LEGO с технологиями LEGO MINDSTORMS Education, команды учеников могут разрабатывать, собирать, программировать, а также тестировать роботов. Совместно работая над выполнением предлагаемых им или своих собственных проектов, члены команд развивают творческое мышление и навыки решения сложных задач и получают при этом другие важные знания по математике и прочим наукам. Кроме того, учащиеся приобретают навыки общения, организации и научно-исследовательской деятельности, которые помогут им в будущем добиться успешных результатов в вузах и на работе.

Технологии нового поколения. Система LEGO MINDSTORMS Education состоит из усовершенствованного микропроцессорного устройства EV3, интерактивных серводвигателей, звуковых, ультразвуковых и других датчиков, интерфейса Bluetooth и многочисленных средств загрузки. Основанное на пиктограммах, программное обеспечение EV3 LEGO MINDSTORMS Education EV3 создано на базе ПО National Instruments LabVIEW™. Это отраслевой стандарт, используемый в различных инженерных и научно-исследовательских целях. В развитии интеллектуальных способностей учащихся мощной поддержкой является использование Lego-технологий в образовательной деятельности. Все школьные наборы «Lego» предназначены для групповой работы. Таким образом, учащиеся одновременно приобретают и навыки сотрудничества, и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. Конструируя и добиваясь того, чтобы созданные модели работали, испытывая полученные конструкции, учащиеся получают возможность учиться на собственном опыте. Задания разной трудности, учащиеся осваивают поэтапно.

Пояснительная записка

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. Новизна программы состоит в том, что она построена с упором на практику, т. е. сборку моделей на каждом занятии с углубленным изучением программирования, для создания роботов со сложной моделью поведения или высокоэффективных моделей со сложными алгоритмами для соревнований. В течении года, обучающиеся собирают и программируют различные модели. Сборка простых занимает одно занятие, сложных до 4-х часов, с последующим программированием или исследованием готовых программ и настройкой их для соревнований.

Программа рассчитана на работу с обучающимися в возрасте 8-13 лет, так как в этом возрасте дети уже могут понимать законы причины и следствия и обладают хорошим историческим и хронологическим чувством времени, пространства, месторасположения и расстояния.

Успешная учеба, осознание своих способностей и умений качественно выполнять различные задания приводят к становлению чувства компетентности —

нового аспекта самосознания, который можно считать центральным новообразованием среднего школьного возраста.

Дети в этом возрасте хорошо мыслят и лучше начинают понимать абстрактные идеи, следовательно, начиная с этого возраста обучающийся может освоить азы программирования, конструирования как науки с присущими ей понятиями.

Актуальность программы

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса. Активное участие и поддержка российских и международных научно-технических и образовательных проектов в области робототехники и мехатроники позволят ускорить развитие новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями, в области робототехники в России и по всему миру и подготовки кадров. Начинать готовить таких специалистов нужно с самого младшего возраста. Поэтому образовательная и спортивная робототехника приобретает все большую значимость, актуальность и масштабность в настоящее время.

С учетом все возрастающей сложности окружающих современного человека устройств, эффективность познавательного процесса будет повышена при условии, что ребенок будет обучаться с помощью устройств, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в физической модели, т.е. сконструировать и запрограммировать для выполнения поставленных задач.

Педагогическая целесообразность данной программы в том, что ее реализация позволит повысить эффективность познавательного процесса. Современного человека окружают сложнейшие устройства, к которым ребенок привыкает с раннего детства, не задумываясь о сложности их устройства. Он будет заинтересован в обучении, только если сам сможет попробовать творить, конструировать, программировать устройства для выполнения поставленным им задач.

Адресат программы. Возраст учащихся, участвующих в реализации данной рабочей программы – 8 - 13 лет.

На обучение принимаются все желающие без предварительной подготовки по заявлению родителей или лиц, их заменяющих и справки о состоянии здоровья от врача-педиатра. Количество учащихся в группе до 15 человек. Набор в объединение производится по желанию учащихся и их родителей.

Уровень программы, объем и сроки реализации программы. Программа реализуется на **ознакомительном уровне** и рассчитана на 1 год обучения. Общий объем программы составляет 144 часа.

Форма обучения. Форма обучения по программе – очная. Форма организации деятельности – групповая.

Режим занятий. Образовательная деятельность проходит 2 раза в неделю по 2 учебных часа продолжительностью по 90 минут с обязательной переменой - 10 минут. Общее количество часов - 144.

Цель и задачи программы

Цель: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием интеллектуального конструктора, развития научно-

технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и спортивной робототехники.

Задачи:

Образовательные:

- Обучить современным разработкам по робототехнике;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики;
- обучить конструированию роботов на базе робототехнического конструктора;
- обучить составлению программы управления робототехническими устройствами;

Метапредметные:

- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать.

Личностные:

- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль №1. Введение в спортивную робототехнику. Инструктаж по технике безопасности.	4	2	2	Опрос
2	Модуль №2. Основы конструирования мобильных роботов.	36	4	32	Практическое задание, турнир

3	Модуль №3. Основы конструирования шагающих роботов.	28	4	24	Практическое задание, турнир
4	Модуль №4. Состязания роботов.	68	4	64	Практическое задание, турнир
5	Итоговая аттестация.	8	-	8	Защита проекта, турнир
	Итого:	144 часа			

Содержание учебного плана

Модуль №1. Введение в спортивную робототехнику. Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Развитие науки робототехника в современном мире. Техника безопасности при работе с конструктором. Техника безопасности при работе с компьютером.

Модуль №2. Основы конструирования мобильных роботов

Теория: Правила сборки компонентов конструктора. Названия и принципы крепления элементов конструктора. Принципы создания мобильных роботов и механизмов на базе интеллектуального конструктора. Среда графического программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3. Алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл.

Практика: Решение простейших практических задач. Принципы крепления деталей. Построение мобильных робототехнических устройств. Программирование и отладка робототехнических устройств.

Модуль №3. Основы конструирования шагающих роботов

Теория: Отличительные черты шагающих роботов. Принципы конструирования и программирования шагающих роботов.

Практика: Конструирование шагающих роботов с программным и интеллектуальным управлением. Программирование и отладка робототехнических устройств.

Модуль №4. Состязания роботов

Теория: Виды состязаний роботов. Правила состязаний роботов. Эффективные конструкторские и программные решения для спортивной робототехники. Эффективные методы программирования спортивных роботов.

Практика: Конструирование спортивных роботов для различных состязаний. Построение спортивного робота. Программирование и отладка спортивного робота. Тестирование моделей в рамках состязаний.

Итоговая аттестация

Практика: Повторение основ конструирования и программирования. Разработка на основании полученных знаний творческого проекта на тематику спортивной робототехники. Тестирование проектов. Сдача и защита проектов. Проверка эффективности проекта в реальных условиях состязаний. Участие с проектами в различных конкурсах – фестивалях и состязаниях спортивных роботов.

Планируемые результаты

К концу срока реализации программы учащиеся смогут показать следующие результаты:

Образовательные:

- овладеют современными разработками по робототехнике;
- овладеют комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики;
- овладеют конструированием роботов на базе робототехнического конструктора;
- овладеют составлением программы управления робототехническими устройствами.

Метапредметные:

- разовьют творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- разовьют образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- разовьют умения творчески подходить к решению задачи;
- разовьют применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать.

Личностные:

- повысится мотивация к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- сформируются навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Форма Контроля
Модуль №1. Введение в спортивную робототехнику. Инструктаж по технике безопасности						
1-2		Вводное. Инструктаж. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3.	4	180 мин	теория, практика	Практическое задание, Беседа
Модуль №2. Основы конструирования мобильных роботов						
3-4		Знакомство с интерфейсом среды программирования.	4	180 мин	теория, практика	Практическое задание, Беседа

5-6		Спортивная робототехника. Виды и правила состязаний для мобильных роботов.	4	180 мин	теория, практика	Практическое задание, Беседа
7-8		Сборка и программирование мобильного робота с управлением.	4	180 мин	практика	Практическое задание, турнир
9-10		Сборка и программирование робота-исследователя.	4	180 мин	практика	Практическое задание, турнир
11-12		Сборка и программирование робота-охотника.	4	180 мин	практика	Практическое задание, турнир
13-16		Сборка и программирование робота-погрузчика.	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
17-20		Сборка и программирование боевого робота с автономным управлением.	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
Модуль №3. Основы конструирования шагающих роботов						
21-22		Спортивная робототехника. Виды и правила состязаний для шагающих роботов.	4	180 мин	теория	Беседа
23-26		Сборка и программирование робота-скорпиона.	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
27-30		Сборка и программирование резонансного шагающего робота.	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
31-34		Сборка и программирование шагающего робота-гуманоида.	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
Модуль №4. Состязания роботов						

35-38		Спортивная робототехника. Виды и правила состязаний роботов.	4	180 мин	теория	Беседа
39-42		Подготовка к состязанию «Движение по линии».	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
43-46		Подготовка к состязанию «Гонки балансирующих роботов».	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
47-50		Подготовка к состязанию «Дорога».	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
51-54		Подготовка к состязанию «Движение в лабиринте».	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
55-58		Подготовка к состязанию «Лестница».	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
59-62		Подготовка к состязанию «Марафон шагающих роботов».	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
63-66		Подготовка к состязанию «Кегель-Ринг».	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
67-70		Подготовка к состязанию «Робо-Сумо».	8	360 мин	практика	Практическое задание, турнир
Итоговая аттестация						
71-72		Итоговая аттестация.	8	90 мин	практика	Защита проекта, турнир

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Характеристика помещения, используемого для реализации программы «Спортивная робототехника» соответствует СанПиН.

Материально-техническое оснащение:

Базовый набор робототехники продвинутый уровень	15 шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники	15 шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В	15 шт.
Стол для робототехники	3 шт.
Стол ученический	15 шт.
Стул Стандарт	15 шт.
Стеллаж открытый для конструкторов	1 шт.
Стеллаж закрытый	1 шт.
Стол для педагога ДО	1 шт.
Кресло офисное	1 шт.
Тумба выкатная	1 шт.
Интерактивное моноблочное устройство	1 шт.

Кадровое обеспечение. Для успешной реализации программы педагог должен иметь профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» и в области соответствующей преподаваемому предмету. Педагог должен демонстрировать знания, умения и навыки преподаваемого предмета.

Формы аттестации

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме. При этом участие в фестивалях и выставках с презентацией своих проектов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании программы обучения, учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Для учащихся всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в региональных, всероссийских и международных состязаниях роботов.

Ведется организация собственных фестивалей, выставок, мастер-классов и открытых состязаний роботов с привлечением участников из других учебных заведений.

Методические материалы

методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, игровой, проектный;

технологии обучения групповое обучение, исследовательская деятельность, проектная деятельность, игровая деятельность, технология развивающего обучения, коммуникативная технология обучения;

формы организации учебного занятия – индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

дидактические материалы – раздаточные материалы, карточки-задания, технологические карты, образцы готовых моделей;

алгоритм учебного занятия: структура каждого занятия определяется его содержанием - изучением нового материала, повторением или закреплением пройденного, подключается действенно-практический опыт, идет проверка усвоения знаний учащимися. Каждое занятие включает в себя **3 части:**

1. Вводная часть

- Организационный момент
- Повторение теоретического материала предыдущего занятия

2. Основная часть

- Практическая работа: сборка модели и составление программы для модели робота

3. Заключительная часть

- Подведение итогов занятия. Рефлексия.

Список литературы

1. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л. П. Перфильева, Т. В. Трапезникова, Е. Л. Шаульская, Ю. А. Выдрин; под рук. В. Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011. — 96 с.: ил.
2. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / Т. Ф. Мирошина, Л. Е. Соловьева, А. Ю. Могилева, Л. П. Перфильева; под рук. В. Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ "Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл." (РКЦ) — Челябинск: Взгляд, 2011. — 160 с.: ил.
3. Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие / Т. Ф. Мирошина, Л. Е. Соловьева, А. Ю. Могилева, Л. П. Перфильева; под рук. В. Н. Халамова.; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ) — Челябинск: Взгляд, 2011. — 152 с.: ил.
4. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2011.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ»

(наименование программы)

С учетом повсеместного проникновения вычислительных устройств в современном мире полезно начинать преподавание базовых навыков системного администрирования детям уже среднего школьного возраста. Мало того, что это весьма полезно для общего развития, полученные практические умения позволят подросткам гораздо увереннее ориентироваться среди современного (и будущего) многообразия устройств, технологий и сервисов. Не следует обходить стороной и элементарную правовую подготовку в области лицензирования программного обеспечения. При всем этом, необходимо не упускать из виду, что важной задачей преподавателя остается не столько передача учащимся «чистой» информации, сколько привитие практических навыков самостоятельного поиска решений и устранения проблем и неисправностей. И, что очень важно, преподавателю необходимо постоянно удерживать внимание столь сложной и непостоянной аудитории на предмете. Поэтому предлагаемая структура курса включает в себя комплекс практических задач, позволяющих непосредственно применять получаемые навыки и получать удовлетворение от их применения.

Пояснительная записка

Современное обилие вычислительных технологий и их повсеместное распространение во всех сферах жизни диктует необходимость уверенно ориентироваться в этом многообразии, правильно подбирать IT-инструменты для решения тех или иных задач, уметь защищать и сохранять ценную информацию. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "Системное администрирование" (далее - Программа) имеет техническую направленность, т. к. нацелена на то, чтобы привить детям навыки в обращении с компьютерным и сетевым оборудованием, системным и прикладным ПО; научить автоматизировать рутинные операции, сохранять и восстанавливать данные, диагностировать и устранять неполадки оборудования и программного обеспечения. Программа состоит из двух модулей. На занятиях первого модуля учащиеся занимаются установкой и настройкой операционной системы, а также созданием небольшой локальной сети. Второй модуль сосредоточен на приемах администрирования развитой инфраструктуры, в том числе с интеграцией различных платформ и сервисов в рамках единой среды. Основная идея заключается в возможности предоставить каждому слушателю управление небольшой виртуальной сетью, которая, тем не менее, обладает набором атрибутов, характерных для сети уровня

предприятия. Курс относится к практическим курсам, поскольку процесс усвоения нового у детей происходит лучше всего на практике. Каждый раздел методического материала курса содержит теоретические материалы, необходимые для осмысленного и целенаправленного выполнения практических заданий. Курс ориентирован на изучение и выполнение конкретных задач по организации действующей информационной инфраструктуры "с нуля".

Новизна в том, что программа разрабатывалась в соответствии с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Министерства образования и науки РФ и включает результаты осмысления собственного практического опыта.

Актуальность

Благодаря появлению различных современных способов развития креативности личности, современное дополнительное образование позволяет эффективно организовать обучение детей новым информационным технологиям с учетом уровня уже имеющихся знаний учащихся. Программа «Системное администрирование» направлена на формирование и развитие компетенций в области инженерно-технического творчества, получение опыта деятельности по выбранному направлению, удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном и нравственном развитии, развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к техническому творчеству. На занятиях учащиеся изучают устройства компьютера, методы решения практических задач с помощью программного и аппаратного обеспечения.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она является отличительной особенностью программы является ориентация на формирование информационно-коммуникативной компетенции у учащихся с разными образовательными потребностями. Процесс обучения осуществляется в групповой форме, а также в процессе реализации индивидуальных образовательных маршрутов. Умение работать в группе, этика и организация коллективного труда воспитываются у учащихся во время работы над совместными проектами, которые завершают изучение больших тем. Под контролем педагога учащиеся разбивают общий проект на подзадачи, и каждый из учеников отвечает за свою часть. Педагог назначает руководителя проекта, который координирует работу других учащихся и отвечает за весь проект. Если подзадачи распределены между участниками проекта правильно, то даже самые слабые учащиеся получают достаточный стимул для работы и моральное удовлетворение. Таким образом, отличительной особенностью программы является:

- возможности использования индивидуальных маршрутов для учащихся, в том числе и для одаренных учеников;
- обеспечении инклюзивного обучения;
- использовании нетрадиционных форм организации образовательного процесса: проектная деятельность, участие в конкурсах;
- использовании элементов дистанционных образовательных технологий, при проведении занятий с участием детей с ограниченными возможностями здоровья.

Адресат программы. Возраст учащихся, участвующих в реализации данной рабочей программы – от 12 лет.

На обучение принимаются все желающие без предварительной подготовки по заявлению родителей или лиц, их заменяющих и справки о состоянии здоровья от врача-педиатра. Количество учащихся в группе до 12 человек. Набор в объединение производится по желанию учащихся и их родителей.

Уровень программы, объем и сроки реализации программы. Программа реализуется на ознакомительном уровне и рассчитана на 1 год обучения. Два модуля по 12 занятий. Общий объем программы составляет 72 часа.

Форма обучения. Форма обучения по программе – очная. Форма организации деятельности – групповая.

Режим занятий. Образовательная деятельность проходит 1 раз в неделю по 2 учебных часа продолжительностью по 45 минут с обязательной переменной - 10 минут. Общее количество часов - 72 часов в год.

Цель и задачи программы

Цель: Обучение навыкам администрирования сетей, централизованного управления и развертывания инфраструктуры на базе домена Windows, ремонт и настройка.

Задачи:

Образовательные:

- познакомить с устройством персонального компьютера;
- научить самостоятельно его собирать и конфигурировать, а при необходимости – устранять неисправности;
- научить устанавливать операционные системы семейства Windows и понимать принципы администрирования;
- научить подключать компьютер к компьютерной сети, и настраивать маршрутизаторы, управлять беспроводными подключениями, организовывать общие ресурсы;
- познакомить с основными протоколами глобальной сети (DNS, e-mail, FTP);
- научить блокировать действие вредоносных программ, настраивать антивирусное ПО и фаерволлы;
- познакомить с основами сервисного обслуживания ПК и сети;
- научить настраивать резервное копирование информации.

Метапредметные:

- сформировать у учащихся навыки проектной и исследовательской деятельности.

Личностные:

- развить инженерно-направленное мышление.

Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль №1. Знакомство с операционными системами, сборка ПК. Настройка ОС и устранение неисправностей.	36	18	18	Устный опрос, зачет.
2	Модуль №2. Виртуализация. Создание сервера. Большое практическое задание.	36	18	18	Устный опрос, итоговый зачет.
	Итого:	72 часов			

Содержание учебного плана

Модуль №1. Знакомство с операционными системами, сборка ПК и подключение к сети. Настройка ОС и устранение неисправностей.

Основные узлы компьютера и их взаимодействие. Знакомство с операционными системами ПК и их установка. Настройка операционной системы. Настройка учетных записей пользователей. Программное обеспечение. Лицензионность. Безопасная работа на компьютере. Подключение компьютера к сети. Организация работы локальной сети. Работа в глобальной сети. Серверы и маршрутизация. Работа в глобальной сети. Сети в быту, роутеры и Wi-Fi. Сервисное обслуживание ПК и сети. Резервное копирование информации. Сервисное обслуживание ПК и сети. Устранение неисправностей ПО и оборудования.

Теория: Основные узлы: блок питания, материнская плата, оперативная память, подсистема хранения данных, устройства ввода-вывода, периферийные устройства. Знакомство с BIOS. Алгоритм и компьютерная программа. Обзор операционных систем. Установка ОС. Опции загрузки ОС. Автозагрузка программ и знакомство с пакетными/командными файлами. Что такое учетные записи и зачем они вообще нужны. Создание и настройка локальной учетной записи. Типы вредоносных программ. Антивирусное ПО. Фишинговые программы и сайты. Файерволл и доступ программ к сетевым функциям. Файл hosts. Понятие локальной сети, типы. Среда передачи данных. Сетевое «железо» (проводка, сетевая карта, коммутационное оборудование). Модель OSI. Понятие протокола. MAC-адрес и пакетная передача данных. IP-адресация и сетевые протоколы (NetBEUI, TCP/IP). DHCP. Клиент и сервер. Обмен информацией. Протоколы. DNS, e-mail, FTP, HTTP. Как работает WWW. Маршрутизация, NAT, прокси. Как устроен средний бытовой роутер. Настройки роутера. Организация доступа к интернету и авторизация у провайдера (включая клонирование MAC). Настройка

LAN в роутере. Настройка Wi-Fi, безопасность, WPS, покрытие, частотные диапазоны. Устранение неисправностей и коллизий по частотам. Варианты использования роутера. Работа с хранилищами информации. Дефрагментация, сжатие, шифрование дисков. Совместная работа с информацией и оборудованием. Сетевые папки и принтеры. NAS. Резервное копирование и восстановление информации. «Вручную» и при помощи специальных утилит. Типы наиболее распространенных неисправностей. Как узнать, что случилось. Общий подход к поиску решения. Аппаратные проблемы. Ошибки в работе ОС и ПО.

Практика: собираем компьютер из запчастей. Устанавливаем ОС на собранный компьютер. Настройка рабочего стола. Расположение основных папок и файлов операционной системы. Как ничего не сломать ненароком. Инструменты администрирования ПК. Подключение оборудования. Устанавливаем драйвера на собранную систему. Типы программного обеспечения. Системные требования ПО. Производительность. Лицензионное соглашение. ПО с открытым исходным кодом. Типы лицензирования. Отбор ПО и создание минимально необходимого пакета. Установка и настройка ПО. Как важно внимательно читать сообщения мастеров установки. Автоматическая установка ПО. Создаем и устанавливаем пакет ПО для повседневной офисной работы. устанавливаем антивирусный пакет и смотрим, как он работает. Учимся обжимать сетевую кабель и собираем компьютеры в сеть. Настраиваем функционирующую одноранговую сеть. Удаленный доступ к машинам. Подключаемся к внешней сети через компьютер с 2 сетевыми картами с помощью службы ICS. Настраиваем роутер для работы вместо прежнего компьютера с двумя сетевыми картами. Разрабатываем сценарий организации резервного копирования в нашей сети. Определяем, что случилось с компьютером, и исправляем. Зачёт.

Модуль №2. Виртуализация. Создание сервера

Большое практическое задание.

Мобильные вычислительные устройства. Виртуализация. Иерархическая организация сети. Службы каталогов. Домен Windows. LDAP. Домен Windows. Настройка ролей сервера: знакомство с оснастками консоли управления. Настройка домена. Использование групповых политик. Сеть предприятия. Основные концепции. Оснащение серверной. Коммуникация внутри предприятия. Организация почтового сервера. Основы продуктивной работы в Linux. Большое практическое занятие: тестируем нашу сеть на отказоустойчивость путем вывода всех виртуальных машин «в продакшн» внутри сети.

Теория: Обзор разных классов мобильных устройств. Эволюция технологий и интерфейсов. Мобильный Интернет. Мобильные устройства на работе и дома. Концепция «облака». Синхронизация информации. Безопасность. Понятие о виртуализации, ее типы. Типы гипервизоров. Какую пользу можно извлечь из применения виртуализации. Рабочие группы и службы каталогов. Домен Windows. Структура и принципы работы. Локальная и доменная учетная запись. Разделение прав доступа. Вход в систему. DHCP-сервер; DNS-сервер; Контроллер домена. Создаем логическую структуру домена. Подробнее о групповых по-

литиках. Какими объектами можно управлять с их помощью и как именно. Порядок обработки политик. Редактор групповых политик. Главные принципы построения сетей предприятия: производительность, отказоустойчивость, масштабируемость. Типичные ресурсы и сервисы в сети предприятия. Сколько надо серверов под нужды малого предприятия: мечты и реальность. Телефония. Система бесперебойного питания. Программы для коммуникации и совместной работы. Знакомимся с многообразием почтовых серверов. Настройка локального сервера и клиентов. Как выглядит пользовательский режим и режим конфигуратора. Устанавливаем платформу. Знакомимся с прикладными решениями. Краткий ликбез об архитектурных отличиях и сходствах с Windows. Ставим один из дистрибутивов и попутно учимся пользоваться консолью, репозиториями.

Практика: делаем из "устройства для потребления контента" рабочий инструмент, учимся грамотно настраивать Hyper-V, устанавливаем машину с Windows Server и знакомимся с интерфейсом. Раздаем IP-адреса клиентским машинам по DHCP и поднимаем AD DS. Заводим OU, учетные записи пользователей и группы. Играемся с политиками, пока что-нибудь не поломаем. Пытаемся починить. Сеть "по-взрослому": пробуем проектировать сеть небольшого предприятия. Настраиваем MS Outlook на работу с сервером по POP3/SMTP. Вводим машину с Linux в домен Windows.

Планируемые результаты

К концу срока реализации программы учащиеся смогут показать следующие результаты:

Образовательные:

- будут знать устройство персонального компьютера;
- научатся самостоятельно его собирать и конфигурировать, а при необходимости – устранять неисправности;
- научатся устанавливать операционные системы семейства Windows и понимать принципы администрирования;
- научатся подключать компьютер к компьютерной сети, и настраивать маршрутизаторы, управлять беспроводными подключениями, организовывать общие ресурсы;
- будут знать основные протоколы глобальной сети (DNS, e-mail, FTP).
- научатся блокировать действие вредоносных программ, настраивать антивирусное ПО и фаерволлы;
- будут знать основы сервисного обслуживания ПК и сети;
- научатся настраивать резервное копирование информации.

Метапредметные:

- Будут формулировать навыки проектной и исследовательской деятельности.

Личностные:

- Разовьют инженерно-направленное мышление.

Календарный учебный график

Календарный учебный график для групп расположен в Приложении 2.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Характеристика помещения, используемого для реализации программы «Системное администрирование» соответствует СанПиН.

Материально-техническое оснащение:

Рабочие станции	7 шт
Стол ученический	6 шт.
Стул Стандарт	6 шт.
Стол для педагога ДО	1 шт.
Кресло офисное	1 шт.
Тумба выкатная	1 шт.
Системный блок	7 шт
Монитор	7 шт
Клавиатура USB	7 шт
Мышь	7 шт
Роутер	1 шт
Коммутатор	1 шт
Бухта витой пары	2 шт
Обжимной инструмент	7 шт
Отвертка	7 шт
Коннекторы 100 шт.	1 шт
Сетевой удлинитель 3м (6 розеток)	7 шт
Сетевой фильтр 10м	2 шт
Корзина для мусора	2 шт

Кадровое обеспечение. Для успешной реализации программы педагог должен иметь профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» и в области, соответствующей преподаваемому предмету. Педагог должен демонстрировать знания, умения и навыки преподаваемого предмета.

Формы аттестации

Для проверки эффективности и качества реализации программы применяются различные виды контроля и формы отслеживания результатов.

Виды контроля включают:

- Промежуточный контроль: проводится по завершению первого модуля.
- Итоговый контроль: проводится по завершению второго модуля.

Позволяет оценить результативность обучения учащихся.

Оценочные материалы

Пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов.

Методические материалы

Методы обучения: словесный, наглядный, практический;

Технологии обучения: групповое обучение, исследовательская деятельность, проектная деятельность, технология развивающего обучения, коммуникативная технология обучения;

Формы организации учебного занятия: индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая;

Дидактические материалы: раздаточные материалы, карточки-задания;

Алгоритм учебного занятия:

Структура каждого занятия определяется его содержанием - изучением нового материала, повторением или закреплением пройденного, подключается действенно-практический опыт, идет проверка усвоения знаний учащимися. Каждое занятие включает в себя 3 части:

1. Вводная часть
 - Организационный момент
 - Повторение теоретического материала предыдущего занятия
2. Основная часть
 - Практическая работа: сборка модели и составление программы для модели робота
3. Заключительная часть
 - Подведение итогов занятия. Рефлексия

Список литературы

1. Основы структурированных кабельных систем / Самарский П.А. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2005. – 216 + 12 с.: ил.
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2010. — 944 е.: ил.
3. Йен Маклин, Орин Томас Учебный курс. Установка и настройка Windows 7 (2011)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«КИБЕРГИГИЕНА»

(наименование программы)

Развитие информационного общества предполагает внедрение информационных технологий во все сферы жизни, но это означает и появление новых угроз безопасности: от утечек информации – до кибертерроризма. В проекте Концепции стратегии кибербезопасности Российской Федерации киберпространство определяется как «сфера деятельности в информационном пространстве, образованная совокупностью Интернета и других телекоммуникационных сетей и любых форм осуществляемой посредством их использования человеческой активности (личности, организации, государства)», а кибербезопасность – как «совокупность условий, при которых все составляющие киберпространства защищены от максимально возможного числа угроз и воздействий с нежелательными последствиями». В связи с этим большое значение приобретает проблема культуры безопасного поведения в киберпространстве, элементом которой выступает кибергигиена.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кибергигиена» (далее - Программа) имеет техническую направленность, т.к. ориентирована на развитие интереса детей к информационным технологиям. Обучение по программе способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления. Занятия по данной программе дают возможность углубленного изучения информатики.

Информационная безопасность (далее - ИБ) – это процесс обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации.

Программа является модифицированной и создана на основе программы, разработанной Фондом развития новых форм образования, при участии Осокиной Е.С., Лемэр Л.Г., Ашмановой И.С. и Жучковой В.М.

-обсуждение текущих проблем и совместный поиск решений (живое общение);
-рассмотрение современных технологий ИБ (актуальность информации и)

Новизна программы в том, что знания об источниках и типах информации, поисковых системах и средствах поиска информации в интернете учащийся получает в контексте практического применения данных понятий, то есть изучение программы дает возможность освоить теоретические вопросы в их деятельно-практическом аспекте. Сама программа дает вводный курс по кибергигиены, затрагивая все этапы формирования критического мышления детей в области информационной безопасности.

Актуальность программы заключается в том, что «кибергигиена» – один из самых быстрорастущих сегментов ИТ-индустрии. Мало создавать интеллектуальные цифровые системы, важно еще и уметь защищать их от нежелательного вмешательства, а также, минимизировать риски граждан по «заражению» информационного пространства, нарушению стабильности и цифровой устойчивости государства.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена тем, что её содержание направлено на развитие ИТ- культуры в подростково-молодежной среде и мотивацию учащихся на дальнейшее эффективное развитие в области ИТ-

технологий, умение формулировать концептуально-определенные цели и определять средства их достижения. Формирует ИТ грамотность учащихся в сфере кибергигиены

Адресат программы. Возраст учащихся, участвующих в реализации данной программы – 13-17 лет.

На обучение принимаются все желающие без предварительной подготовки по заявлению родителей или лиц, их заменяющих и справки о состоянии здоровья от врача-педиатра. Количество учащихся в группе до 15 человек. Набор в объединение производится по желанию учащихся и их родителей.

Уровень программы, объем и сроки реализации программы.

Программа реализуется на **ознакомительном уровне**, рассчитана на 1 год обучения. Общий объем программы составляет 144 часа.

Формы обучения - очная.

Режим занятий. Образовательная деятельность проходит 2 раза в неделю по 2 учебных часа продолжительностью по 45 минут с обязательным перерывом 15 минут. Общее количество часов - 144 часа.

Особенности организации образовательного процесса – группа учащихся одного возраста является основным составом объединения, состав группы постоянный. В случае отчисления учащихся возможен набор детей в группу. Занятия – групповые.

В программе используются следующие формы проведения занятий: лекции, практические занятия.

Цель и задачи программы

Цель: обучить учеников по курсу кибергигиены. Вызвать интерес у учащихся к аналитике, теории рисков и т.п. связанному с дискретной математикой.

Задачи:

Образовательные:

- ознакомить учащихся с основами и принципами кибергигиены и ИБ;
- дать базовые навыки работы с пакетом прикладных программ Microsoft Office;
- познакомить учащихся с угрозами ИБ и показать действующие методы организации и обеспечения ИБ;
- дать понятие о социальных медиа, правилах их безопасного использования и инструментах для работы с ними;
- дать вводное представление о логике и об анализе;
- обозначить понятие о статистических методах исследования;
- знакомство и разбор конкретных примеров для наглядности и закрепления пройденного курса.

Метапредметные:

- сформировать навык анализа информации в социальных медиа и других источниках;

- вводное закладывание учащимся навыков обработки статистических данных;
- дать толчок к развитию у учащихся самостоятельности.

Личностные:

- развитие у учащихся аналитического и критического мышления;
- умение определять риски в сети.

Содержание программы

Учебный план

Кейс/ заня- тие	Содержание	КОЛ-ВО ак.ч.
Вводный кейс: Основы анализа информации в интернет-пространстве (на примере обзора интернет-источников)		8
В/1	Информационная структура интернета, поисковые системы. Ознакомление с инструментом представления результатов работы в рамках курса, принципами подготовки эффективной презентации.	2
В/2	Постановка задачи групповой работы – эффективный поиск в интернете. Принципы эффективного поиска информации в интернете. Принципы оценки качества источников информации.	2
В/3	Правила поиска в интернете. Поисковый запрос: простой и расширенный, язык запросов, поиск различных типов контента.	2
В/4	Поиск научных публикаций и учебных материалов в онлайн-библиотеках. Представление результатов работы.	2
Кейс 1: Анализ мнений интернет-пользователей (на примере мнений о фильме)		12
1/1	Социальные сети и социальные медиа, поведение молодежи в сети, проблема лайков.	2
1/2	Элементы контента социальных сетей. Постановка задачи исследования мнений интернет-пользователей. Программа исследования и методы исследования.	2
1/3	Анализ упоминаний фильма, сообщений и авторов с помощью системы «Крибрум».	2
1/4	Сбор информации об оценках фильма зрителями и критиками на сайте kinopoisk.ru.	2
1/5	Завершение анализа мнений пользователей в сообщениях социальных сетей с помощью системы «Крибрум», подготовка к представлению результатов проделанной работы.	2
1/6	Представление результатов работы.	2

Кейс 2: Порядок действий ликвидации последствий сбоя системы, кибератак. Возможные пути решения проблемы		12
2/1	Понятие сбоя системы и синего экрана. Способы восстановления системы. Постановка задачи исследования. Изучение сообщений о синем экране с помощью системы «Крибрум».	2
2/2	Изучение фейковых сообщений и вредоносного ПО в сети Интернет и с помощью системы «Крибрум». Способы распространения и заражения. Изучение действий при столкновении.	2
2/3	Рассмотрение наиболее крупных взломов системы и кибератак. Проблема хакерства. Исследование юридических аспектов проблемы хакерства с помощью поисковых систем.	2
2/4	Проблема краж персональных данных с помощью вредоносного ПО. Исследование сообщений в системе «Крибрум».	2
2/5	Проблема краж с помощью банковских карт. Обзор сайтов онлайн-продаж. Исследование сообщений в системе «Крибрум».	2
2/6	Представление результатов работы.	2
Кейс 3: Анализ социальных групп на основе данных интернет-пространства (на примере фанатских сообществ)		10
3/1	Понятие социальная группа, сообщество, субкультура, фэндом. Постановка задачи исследования. Изучение сообщений о сообществе в социальных сетях с помощью системы «Крибрум».	2
3/2	Изучение структуры сообщества, авторов сообщений в социальной сети «ВКонтакте» с помощью системы «Крибрум».	2
3/3	Изучение правил функционирования сетевых сообществ. Правила сетевого общения.	2
3/4	Анализ с помощью системы «Крибрум» активности участников группы сообщества, связей, поведенческих особенностей, предпочтений и интересов сообщества (в том числе с использованием контент-анализа).	2
3/5	Представление результатов работы.	2
Кейс 4: Безопасное и рациональное использование личных и персональных данных в социальных сетях (на примере собственного аккаунта)		16
4/1	Защищенность данных в сети. Проблемы утечки данных. Действия при взломе аккаунтов. Безопасные пароли. Подготовка к групповой работе по разработке рекомендаций по рациональному и безопасному использованию личных и персональных данных в социальных сетях.	2

4/2	Разработка рекомендаций по созданию безопасных паролей и их хранению. Понятие персональных данных. Законодательство о защите персональных данных.	2
4/3	Социальные сети: пользовательские соглашения, права и обязанности.	2
4/4	Политика социальных сетей в области конфиденциальности пользовательских данных. Структура аккаунта пользователя социальной сети.	2
4/5	Настройки приватности в социальных сетях. Самопрезентация пользователя в социальных сетях.	2
4/6	Риски нерационального и небезопасного использования личных и персональных данных в социальных сетях. Проблемы использования в сообщениях геотегов, столкновения с неразумным и агрессивным поведением в сети. Анализ сообщений с использованием системы «Крибрум».	2
4/7	Проблемы рискованного поведения, нежелательных и сомнительных знакомств, манипулирования и вовлечения в опасное поведение в социальных сетях. Исследование аккаунтов в социальных сетях с использованием контент-анализа, анализ личных профилей в социальных сетях.	2
4/8	Представление результатов работы.	2
Кейс 5: Распознавание опасного и вредного контента в интернет-пространстве (на примере подозрительных объявлений)		12
5/1	Проблема контентных рисков и меры противодействия им. Механизмы защиты социальных сетей от негативного контента. Постановка задачи исследования по подготовке интеллектуальной карты реагирования при столкновении с подозрительным контентом в сети.	2
5/2	Проблема фишинга в сети. Исследование фишинговых и коротких ссылок с помощью системы «Крибрум». Правила противодействия фишингу.	2
5/3	Благотворительность с помощью интернет. Исследование с помощью «Крибрум» подозрительных объявлений о пожертвованиях в благотворительные фонды и частных сборах на лечение. Риски потребительского поведения. Правила социальных сетей по размещению рекламы. Анализ объявлений о продаже в социальных сетях.	2
5/4	Торговля в интернете. Анализ с использованием системы «Крибрум» подозрительных объявлений о дарении, об акциях, розыгрышах призов и конкурсах репостов в социальных сетях.	2
5/5	Проблема оказания поддельных услуг и распространения подозрительных объявлений об удаленной работе в социаль-	2

	ных сетях, анализ подозрительных сообщений с использованием системы «Крибрум», составление интеллектуальной карты действий при столкновении с подозрительным контентом.	
5/6	Представление результатов работы.	2
Кейс 6: Анализ информационных сообщений		12
6/1	Исследование сообщений	2
6/2	Фейкньюс, фейки	2
6/3	Фактчекинг	2
6/4	Каналы распространения информации	2
6/5	Рекламные сообщения в интернете	2
6/6	Вирусные сообщения, флешмобы, челленджи	2
Кейс 7: Конфликтные ситуации в сети		10
7/1	Конфликтные ситуации в социальных медиа	2
7/2	Противостояние агрессии в сети	2
7/3	Правила конструктивного общения в сети	2
7/4	Как вести полемику	2
7/5	Разработка программы предотвращения кибербуллинга	2
Кейс 8: Деструктивное воздействие социальных медиа		6
8/1	Технология геймификации (игрофикации)	2
8/2	Деструктивное воздействие в социальных медиа	2
8/3	Деструктивные группы	2
Кейс 9: Безопасное поведение в сети		8
9/1	Персональная информация пользователя, как она может быть использована злоумышленниками	2
9/2	Правила безопасного обращения с персональными данными в социальных медиа	2
9/3	Правила взаимодействия со злоумышленниками. Что делать, если ваши персональные данные похищены	2
9/4	Урон репутации и правонарушения в сети	2
Кейс 10: Знакомство с продуктами MS Office		10
10/1	Работа с текстом MS Word	2
10/2	Таблицы и графики в MS Word	2
10/3	Работа в MS Excel с использованием основного инструментария	2
10/4	Знакомство с инструментарием разработчика	2
10/5	Работа в MS PowerPoint	2
Кейс 11: Основы логики		18
11/1	Основные понятия и законы логики, решение логических задач	4
11/2	Вводное в теорию множеств	4
11/3	Основы комбинаторики	4
11/4	Алгебра логики	2
11/5	Математическое моделирование ситуаций	2

11/6	Представление результатов работы	2
Кейс 12: Анализ информации		10
12/1	Оценочные суждения	2
12/2	Критическое оценивание	2
12/3	Кибергигиена: что дальше?	2
12/4	Подведение итогов	2
И/1	Итоговое занятие	2
	Итого	144

Содержание учебного плана

Вводный кейс: Основы анализа информации в интернет-пространстве (на примере обзора интернет-источников)

Информационная структура интернета, поисковые системы. Ознакомление с инструментом представления результатов работы в рамках курса, принципами подготовки эффективной презентации.

Постановка задачи групповой работы – эффективный поиск в интернете. Принципы эффективного поиска информации в интернете. Принципы оценки качества источников информации.

Правила поиска в интернете. Поисковый запрос: простой и расширенный, язык запросов, поиск различных типов контента.

Поиск научных публикаций и учебных материалов в онлайн-библиотеках.

Кейс 1: Анализ мнений интернет-пользователей (на примере мнений о фильме)

Социальные сети и социальные медиа, поведение молодежи в сети, проблема лайков.

Элементы контента социальных сетей. Постановка задачи исследования мнений интернет-пользователей. Программа исследования и методы исследования.

Анализ упоминаний фильма, сообщений и авторов с помощью системы «Крибрум».

Сбор информации об оценках фильма зрителями и критиками на сайте kinopoisk.ru.

Завершение анализа мнений пользователей в сообщениях социальных сетей с помощью системы «Крибрум», подготовка к представлению результатов проделанной работы.

Кейс 2: Порядок действий ликвидации последствий сбоя системы, кибератак. Возможные пути решения проблемы

Понятие сбоя системы и синего экрана. Способы восстановления системы. Постановка задачи исследования. Изучение сообщений о синем экране с помощью системы «Крибрум».

Изучение фейковых сообщений и вредоносного ПО в сети Интернет и с помощью системы «Крибрум». Способы распространения и заражения. Изучение действий при столкновении.

Рассмотрение наиболее крупных взломов системы и кибератак. Проблема хакерства. Исследование юридических аспектов проблемы хакерства с помощью поисковых систем.

Проблема краж персональных данных с помощью вредоносного ПО. Исследование сообщений в системе «Крибрум».

Проблема краж с помощью банковских карт. Обзор сайтов онлайн-продаж. Исследование сообщений в системе «Крибрум».

Кейс 3: Анализ социальных групп на основе данных интернет-пространства (на примере фанатских сообществ)

Понятие социальная группа, сообщество, субкультура, фэндом. Постановка задачи исследования. Изучение сообщений о сообществе в социальных сетях с помощью системы «Крибрум».

Изучение структуры сообщества, авторов сообщений в социальной сети «ВКонтакте» с помощью системы «Крибрум».

Изучение правил функционирования сетевых сообществ. Правила сетевого общения.

Анализ с помощью системы «Крибрум» активности участников группы сообщества, связей, поведенческих особенностей, предпочтений и интересов сообщества (в том числе с использованием контент-анализа).

Кейс 4: Безопасное и рациональное использование личных и персональных данных в социальных сетях (на примере собственного аккаунта)

Защищенность данных в сети. Проблемы утечки данных. Действия при взломе аккаунтов. Безопасные пароли. Подготовка к групповой работе по разработке рекомендаций по рациональному и безопасному использованию личных и персональных данных в социальных сетях.

Разработка рекомендаций по созданию безопасных паролей и их хранению. Понятие персональных данных. Законодательство о защите персональных данных.

Социальные сети: пользовательские соглашения, права и обязанности. Политика социальных сетей в области конфиденциальности пользовательских данных. Структура аккаунта пользователя социальной сети.

Настройки приватности в социальных сетях. Самопрезентация пользователя в социальных сетях.

Риски нерационального и небезопасного использования личных и персональных данных в социальных сетях. Проблемы использования в сообщениях геотегов, столкновения с неразумным и агрессивным поведением в сети. Анализ сообщений с использованием системы «Крибрум».

Проблемы рискованного поведения, нежелательных и сомнительных знакомств, манипулирования и вовлечения в опасное поведение в социальных сетях. Исследование аккаунтов в социальных сетях с использованием контент-анализа, анализ личных профилей в социальных сетях.

Кейс 5: Распознавание опасного и вредного контента в интернет-пространстве (на примере подозрительных объявлений)

Проблема контентных рисков и меры противодействия им. Механизмы защиты социальных сетей от негативного контента. Постановка задачи исследования по подготовке интеллектуальной карты реагирования при столкновении с подозрительным контентом в сети.

Проблема фишинга в сети. Исследование фишинговых и коротких ссылок с помощью системы «Крибрум». Правила противодействия фишингу.

Благотворительность с помощью интернет. Исследование с помощью «Крибрум» подозрительных объявлений о пожертвованиях в благотворительные фонды и частных сборах на лечение. Риски потребительского поведения. Правила социальных сетей по размещению рекламы. Анализ объявлений о продаже в социальных сетях.

Торговля в интернете. Анализ с использованием системы «Крибрум» подозрительных объявлений о дарении, об акциях, розыгрышах призов и конкурсах репостов в социальных сетях.

Проблема оказания поддельных услуг и распространения подозрительных объявлений об удаленной работе в социальных сетях, анализ подозрительных сообщений с использованием системы «Крибрум», составление интеллектуальной карты действий при столкновении с подозрительным контентом.

Кейс 6: Анализ информационных сообщений

Исследование сообщений

Фейкньюс, фейки

Фактчекинг

Каналы распространения информации

Рекламные сообщения в интернете

Вирусные сообщения, флешмобы, челленджи

Кейс 7: Конфликтные ситуации в сети

Конфликтные ситуации в социальных медиа

Противостояние агрессии в сети

Правила конструктивного общения в сети

Как вести полемику

Разработка программы предотвращения кибербуллинга

Кейс 8: Деструктивное воздействие социальных медиа

Технология геймификации (игрофикации)

Деструктивное воздействие в социальных медиа

Деструктивные группы

Кейс 9: Безопасное поведение в сети

Персональная информация пользователя, как она может быть использована злоумышленниками

Правила безопасного обращения с персональными данными в социальных медиа

Правила взаимодействия со злоумышленниками. Что делать, если ваши персональные данные похищены

Урон репутации и правонарушения в сети

Кейс 10: Знакомство с продуктами MS Office

Работа с текстом MS Word

Таблицы и графики в MS Word

Работа в MS Excel с использованием основного инструментария

Знакомство с инструментарием разработчика

Работа в MS PowerPoint

Кейс 11: Основы логики

Основные понятия и законы логики, решение логических задач

Вводное в теорию множеств

Основы комбинаторики

Алгебра логики

Математическое моделирование ситуаций

Представление результатов работы

Кейс 12: Анализ информации

Оценочные суждения

Критическое оценивание

Подведение итогов

Планируемые результаты

Предполагается, что к концу учебного года учащиеся достигнут следующих результатов:

Образовательные:

- получают понятие о методиках и технологиях кибергигиены;
- получают понятие о социальных медиа, правилах их безопасного использования и инструментах для работы с ними;
- получают общее представление о статистике;
- понятие о статистических методах исследования.

Метапредметные:

разовьются навыки анализа информации в социальных медиа и других источниках;

разовьются навыки обработки статистических данных;

разовьется самостоятельность, сформируется критическое мышление.

Личностные:

у большинства числа учащихся проявятся склонности к аналитике.

Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения	Форма занятия	Форма контроля
Вводный кейс: Основы анализа информации в интернет-пространстве (на примере обзора интернет-источников)						
1.		Информационная структура интернета, поисковые системы. Ознакомление с инструментом представления результатов работы в рамках курса, принципами подготовки эффективной презентации.	2	90 мин.	Теория	Собеседование
2.		Постановка задачи групповой работы – эффективный поиск в интернете. Принципы эффективного поиска информации в интернете. Принципы оценки качества источников информации.	2	90 мин.	Теория	Собеседование
3.		Правила поиска в интернете. Поисковый запрос: простой и расширенный, язык запросов, поиск различных типов контента.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
4.		Поиск научных публикаций и учебных материалов в онлайн-библиотеках. Представление результатов работы.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование
Кейс 1: Анализ мнений интернет-пользователей (на примере мнений о фильме)						
5.		Социальные сети и социальные медиа, поведение молодежи в сети, проблема лайков.	2	90 мин.	Теория	Собеседование
6.		Элементы контента социальных сетей. Постановка задачи исследования мнений интернет-пользователей. Программа исследования и методы исследования.	2	90 мин.	Теория, Практика	Собеседование, отчет
7.		Анализ упоминаний фильма, сообщений и авторов с помощью системы «Крибрум».	2	90 мин	Теория, Практика	Собеседование, отчет

№ п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения	Форма занятия	Форма контроля
8.		Сбор информации об оценках фильма зрителями и критиками на сайте kinopoisk.ru.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
9.		Завершение анализа мнений пользователей в сообщениях социальных сетей с помощью системы «Крибрум», подготовка к представлению результатов проделанной работы.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
10.		Представление результатов работы.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет

Кейс 2: Порядок действий ликвидации последствий сбоя системы, кибератак. Возможные пути решения проблемы

11.		Понятие сбоя системы и синего экрана. Способы восстановления системы. Постановка задачи исследования. Изучение сообщений о синем экране с помощью системы «Крибрум».	2	90 мин.	Теория, Практика	Собеседование
12.		Изучение фейковых сообщений и вредоносного ПО в сети Интернет и с помощью системы «Крибрум». Способы распространения и заражения. Изучение действий при столкновении.	2	90 мин.	Теория	Собеседование
13.		Рассмотрение наиболее крупных взломов системы и кибератак. Проблема хакерства. Исследование юридических аспектов проблемы хакерства с помощью поисковых систем.	2	90 мин.	Теория, Практика	Собеседование, создание отчета
14.		Проблема краж персональных данных с помощью вредоносного ПО. Исследование сообщений в системе «Крибрум».	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет

№ п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения	Форма занятия	Форма контроля
15.		Проблема краж с помощью банковских карт. Обзор сайтов онлайн-продаж. Исследование сообщений в системе «Крибрум».	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
16.		Представление результатов работы.	2	90 мин.	Практика	Собеседование. Создание отчета
Кейс 3: Анализ социальных групп на основе данных интернет-пространства (на примере фанатских сообществ)						
17.		Понятие социальная группа, общество, субкультура, фэндом. Постановка задачи исследования. Изучение сообщений о сообществе в социальных сетях с помощью системы «Крибрум».	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
18.		Изучение структуры сообщества, авторов сообщений в социальной сети «ВКонтакте» с помощью системы «Крибрум».	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
19.		Изучение правил функционирования сетевых сообществ. Правила сетевого общения.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
20.		Анализ с помощью системы «Крибрум» активности участников группы сообщества, связей, поведенческих особенностей, предпочтений и интересов сообщества (в том числе с использованием контент-анализа).	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
21.		Представление результатов работы.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
Кейс 4: Безопасное и рациональное использование личных и персональных данных в социальных сетях (на примере собственного аккаунта)						

№ п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения	Форма занятия	Форма контроля
22.		Защищенность данных в сети. Проблемы утечки данных. Действия при взломе аккаунтов. Безопасные пароли. Подготовка к групповой работе по разработке рекомендаций по рациональному и безопасному использованию личных и персональных данных в социальных сетях.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
23.		Разработка рекомендаций по созданию безопасных паролей и их хранению. Понятие персональных данных. Законодательство о защите персональных данных.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
24.		Социальные сети: пользовательские соглашения, права и обязанности.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
25.		Политика социальных сетей в области конфиденциальности пользовательских данных. Структура аккаунта пользователя социальной сети.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
26.		Настройки приватности в социальных сетях. Самопрезентация пользователя в социальных сетях.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
27.		Риски нерационального и небезопасного использования личных и персональных данных в социальных сетях. Проблемы использования в сообщениях геотегов, столкновения с неразумным и агрессивным поведением в сети. Анализ сообщений с использованием системы «Крибрум».	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет

№ п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения	Форма занятия	Форма контроля
28.		Проблемы рискованного поведения, нежелательных и сомнительных знакомств, манипулирования и вовлечения в опасное поведение в социальных сетях. Исследование аккаунтов в социальных сетях с использованием контент-анализа, анализ личных профилей в социальных сетях.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
29.		Представление результатов работы.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
Кейс 5: Распознавание опасного и вредного контента в интернет-пространстве (на примере подозрительных объявлений)						
30.		Проблема контентных рисков и меры противодействия им. Механизмы защиты социальных сетей от негативного контента. Постановка задачи исследования по подготовке интеллектуальной карты реагирования при столкновении с подозрительным контентом в сети.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
31.		Проблема фишинга в сети. Исследование фишинговых и коротких ссылок с помощью системы «Крибрум». Правила противодействия фишингу.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
32.		Благотворительность с помощью интернет. Исследование с помощью «Крибрум» подозрительных объявлений о пожертвованиях в благотворительные фонды и частных сборах на лечение. Риски потребительского поведения. Правила социальных сетей по размещению рекламы. Анализ объявлений о продаже в социальных сетях.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет

№ п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения	Форма занятия	Форма контроля
33.		Торговля в интернете. Анализ с использованием системы «Крибрум» подозрительных объявлений о дарении, об акциях, розыгрышах призов и конкурсах репостов в социальных сетях.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
34.		Проблема оказания поддельных услуг и распространения подозрительных объявлений об удаленной работе в социальных сетях, анализ подозрительных сообщений с использованием системы «Крибрум», составление интеллектуальной карты действий при столкновении с подозрительным контентом.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
35.		Представление результатов работы.	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
Кейс 6: Анализ информационных сообщений						
36.		Исследование сообщений	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
37.		Фейкньюс, фейки	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
38.		Фактчекинг	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
39.		Каналы распространения информации	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет

№ п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения	Форма занятия	Форма контроля
40.		Рекламные сообщения в интернете	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
41.		Вирусные сообщения, флешмобы, челленджи	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
Кейс 7: Конфликтные ситуации в сети						
42.		Конфликтные ситуации в социальных медиа	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
43.		Противостояние агрессии в сети	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
44.		Правила конструктивного общения в сети	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
45.		Как вести полемику	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
46.		Разработка программы предотвращения кибербуллинга	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
Кейс 8: Деструктивное воздействие социальных медиа						
47.		Технология геймификации (игрофикации)	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
48.		Деструктивное воздействие в социальных медиа	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет

№ п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения	Форма занятия	Форма контроля
49.		Деструктивные группы	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
Кейс 9: Безопасное поведение в сети						
50.		Персональная информация пользователя, как она может быть использована злоумышленниками	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
51.		Правила безопасного обращения с персональными данными в социальных медиа	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
52.		Правила взаимодействия со злоумышленниками. Что делать, если ваши персональные данные похищены	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
53.		Урон репутации и правонарушения в сети	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
Кейс 10: Знакомство с продуктами MS Office						
54.		Работа с текстом MS Word	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
55.		Таблицы и графики в MS Word	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
56.		Работа в MS Excel с использованием основного инструментария	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
57.		Знакомство с инструментарием разработчика	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет

№ п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения	Форма занятия	Форма контроля
58.		Работа в MS PowerPoint	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
Кейс 11: Основы логики						
59.		Основные понятия и законы логики, решение логических задач	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
60.		Решение логических задач	2	90 мин.	Практика	Собеседование, отчет
61.		Вводное в теорию множеств	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
62.		Решение задач на множества	2	90 мин.	Практика	Собеседование, отчет
63.		Основы комбинаторики	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
64.		Решение задач по комбинаторике	2	90 мин.	Практика	Собеседование, отчет
65.		Алгебра логики	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
66.		Математическое моделирование ситуаций	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет

№ п/п	Дата	Тема занятия	К-во часов	Время проведения	Форма занятия	Форма контроля
67.		Представление результатов работы	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
Кейс 12: Анализ информации						
68.		Оценочные суждения	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
69.		Критическое оценивание	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
70.		Кибергигиена: что дальше?	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование
71.		Подведение итогов	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
72.		Итоговое занятие	2	90 мин.	Теория, практика	Собеседование, отчет
		Итого	144			

Условия реализации программы

Занятия будут проводиться на территории IT-Cube, структурного подразделения ГБУ ДО КК «Дворец творчества», аудиторно, в учебной лаборатории «Кибергигиена», также предусмотрено проведение занятий в помещении коворкинга. Характеристика помещения, используемого для реализации программы «Кибергигиена» соответствует СанПиН.

Материально-техническое оснащение:

Стол для педагога	1 шт.
Кресло для педагога	1 шт.
Стулья для детей	15 шт.
Стол для детей	15 шт.

Ноутбук с установленным пакетом офисных программ и возможностью выхода в Интернет.	15 шт.
Моноблочное интерактивное устройство	1 шт.
Аудиосистема	1 шт.

Кадровое обеспечение. Для успешной реализации всех программ комплекса в работе задействован педагог с высшим профессиональным.

Формы аттестации

В процессе обучения педагог использует **формы контроля**, включающие действенно-практический опыт учащихся:

- собеседование по пройденному материалу;
- устный опрос;
- создание проблемных заданий;
- создание и презентация проекта с использованием методов аналитики;
- групповая оценка работ;
- наблюдение, решение проблемы.

В процессе обучения педагогом также используется система содержательных оценок:

- доброжелательное отношение к учащемуся как к личности;
- положительное отношение к усилиям учащегося;
- конкретный анализ трудностей и допущенных ошибок.

Основные диагностические методы:

Поскольку образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает не только обучение детей определенным знаниям, умениям и навыкам, но и развитие позитивных личностных качеств обучающихся, а в современном контексте – формирование базовых компетентностей, в качестве **основополагающего подхода** к оценке результативности реализации образовательных программ определен подход, сочетающий отслеживание динамики личностного развития, уровня освоения предметной области и степени освоения основных общеучебных компетентностей.

Формы проведения педагогической диагностики: индивидуальная, групповая.

Оценочные материалы

Сводная ведомость контроля и оценки знаний, умений и навыков учащихся

№	Фамилия И.О.	Теоретический материал		Практический материал		Итоговая работа		
		дата	результат	дата	результат	форм	тема	результат
1.								
2.								

Методические материалы

В процессе обучения педагог использует **методы**, которые можно разделить на **следующие группы**:

- информационные (передача необходимой для дальнейшего обучения информации.)
- наглядные (показ видео и фотоматериалов, презентаций)
- практические (определение объектов исследования, их систематизация, сбор и анализ информации, подготовка и презентация отчетов)
- метод прямого обучения
- метод проблемного обучения.

Важным резервом повышения действенности экскурсии является **использование технических средств** – интерактивных моноблочных устройств, аудиосистем и др. С их помощью глубже раскрывается тема, усиливается зрительный и аудиальные ряды занятий.

Алгоритм учебного занятия Структура каждого занятия определяется его содержанием - изучением нового материала, повторением или закреплением пройденного, подключается действенно-практический опыт, идет проверка усвоения знаний учащимися. Каждое занятие включает в себя **3 части**:

- организационный момент,
- основная часть, состоящая из теоретической и практической части, включающая в себя динамическую паузу (35 мин.)
- итог занятия. (5 мин.)

Список литературы

1. С.Н. Бабина. Интеграция технологического и физического образования учащихся школ. М., Прометей, 2002.
2. Дума, Е.А. Уровни сформированности инженерного мышления / Е.А. Дума, К.В. Кибеева, Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, И.В. Ребро // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10 . – С. 143-144
3. Межпредметные связи в обучении / Е.А. , С.В. Титова [Учебное пособие] – 3-е изд. Тула: Инфо, 2007
4. Задания из сборника Олимпиада НТИ, 2017
5. Hacking Expose Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 31.10.2016).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Техническое творчество, как таковое является таким же видом творческой деятельности, как изобразительное и декоративно-прикладное творчество, художественная литература, музыка, театральное, цирковое и киноискусство. Продуктом такого творчества всегда является возникновение технических средств, формирующих искусственное окружение человека – техносферу. В наш век техносфера приобретает всё новые грани и даже другие измерения – такие как технологии виртуальной и дополненной реальности. Появляются новые области науки, новые направления приобретают уже известные профессии (такие, например, как юрист в сфере IT, системный аналитик, администратор баз данных, тестировщик, разработчик игр и многие другие), а также возникают и абсолютно новые профессии (такие как архитектор информационных систем, дизайнер интерфейсов и другие).

Для того, чтобы обслуживать и развивать эту сложную систему, необходимы квалифицированные специалисты, в том числе и те, для которых только формируются необходимые компетенции, которые в дальнейшем могут быть использованы для создания соответствующих программ обучения и подготовки кадров. Также следует помнить и о том, что даже для простой эксплуатации современных технических средств, в том числе и в обучении, человеку зачастую требуется минимальная, но необходимая техническая подготовка.

Одной из существенных проблем в данном случае, является разная способность к адаптации во всё усложняющихся технических системах, которые входят не только в сферу повседневной деятельности человека, но и в его быт. Исследования учёных показывают, что природа человека в данном случае меняется не только на ментальном уровне, но и на уровне физиологическом – меняются объёмы кратковременной и долговременной памяти человека, меняется его способность к восприятию плотных информационных потоков. Различные возрастные группы человечества в разной степени адаптируются к изменениям – старшим это даётся с большими усилиями, чем тем, кто использует эти технологии с детства. Также имеет место и то обстоятельство, что старшим поколениям присуща зачастую определенная узость мышления, связанная с тем, что ранее в обществе в процессе обучения в приоритете стояли либо специалисты узкого профиля, либо широкого. Но, поскольку в нынешнее время границы этих профилей имеют место меняться и все чаще возникают науки на основе синтеза других наук (такие, например, как, биоинформатика), то и в системе образования идут изменения, направленные на то, чтобы удовлетворить спрос государства и общества в специалистах направлений, которые напрямую связаны с этими науками.

Одной из самых гибких систем в этом плане в Российской Федерации является система дополнительного образования. В рамках национального проекта “Об образовании”, по всей стране и у нас в крае, разворачиваются такие проекты, как технопарки “Кванториум” (в том числе и мобильные, свободно перемещающиеся по регионам и предоставляющие возможность детям, живущим в местностях, удаленных от краевых и районных центров, получить навыки и опыт ра-

боты с самыми современными техническими средствами, такими как 3D-сканеры и 3D-принтеры, цифровые микроскопы и многими другими), позволяющие детям реализовать свое техническое творчество в масштабных проектах, охватывающих различные сферы человеческой деятельности; центры цифрового образования “IT-cube”, позволяющие детям в возрасте от 7 до 18 лет, получить знания и опыт в области наиболее востребованных IT-профессий, а также определить свою предрасположенность к техническим профессиям; центры “Точки роста”, предназначенные для возможности обучения детей с использованием самых современных цифровых технологий, в условиях сельской местности.

Наш центр “IT-cube.Краснодар” открылся в 2018 году, на базе государственного бюджетного учреждения Краснодарского края “Дворец творчества”. До этого момента в этом учреждении техническая направленность, как таковая, практически не реализовывалась, но была прекрасно представлена художественная и социально-педагогическая направленность, а также (частично) спортивная направленность. Центр органично вписался в структуру учреждения и образовательную деятельность.

На сегодняшний момент в центре обучается более 800 учащихся в год. Они получают навыки и знания в области таких современных профессий, как программирование, системное администрирование, разработка игр и приложений виртуальной и дополненной реальностей, робототехники, разработки искусственного интеллекта, кибергигиены и работы с большими данными. Некоторые из наших учебных программ разработаны и реализуются при поддержке наших интеллектуальных партнеров – “Яндекс.Лицей” и “IT-школа Samsung”. Те, наши выпускники, кто закончил эти курсы, имеют преимущество при поступлении в ряд ВУЗов нашей страны и часть из них, это преимущество успешно реализовало.

Немалую роль в организации обучения детей техническим профессиям играют социальные партнеры. В этом плане наш центр активно работает со школами и другими центрами, преимущественно центрами дополнительного образования. Заключая договора сетевого взаимодействия с образовательными учреждениями, центр проводит мероприятия различного характера с учащимися, такие как, мастер-классы, мастерские, хакатоны и конференции. Преимущества сетевого взаимодействия заключаются в том, что в результате его могут возникать как новые формы технического творчества, так и варианты нестандартного использования технических средств, так и профессиональные сообщества молодежи (наш центр имеет непосредственный опыт в последних двух вариантах).

Центр успешно взаимодействует в этом плане с муниципальным общеобразовательным учреждением лицей №48 города Краснодара в течение двух лет, а также в этом году реализует совместный проект в рамках дистанционного обучения с муниципальным бюджетным учреждением дополнительного образования центром творчества “Радуга” муниципального образования Тимашевский район.

В условиях научно-технологического прогресса, условия жизни стремительно меняются, формируясь в прямой зависимости от развития техносферы. В этом случае, очень важно формировать компетенции технических специалистов

задолго до того, как они достигнут уровня образования, которое дают высшие учебные заведения, то есть необходимо охватить молодёжь школьного возраста. Эту задачу решают центры дополнительного образования, участвуя в национальном проекте “Об образовании”. Но всю полноту, масштабность и целостность они приобретают только в тандеме сетевого взаимодействия.

“Алгоритмика” — международная школа программирования для детей от 6 до 17 лет. Находится в 25 странах и более чем в 200 городах, обучаются более 150 000 учеников по всему миру.

Начало XXI века ознаменовалось бурным развитием IT-технологий. То, чему нас учат в школах и университетах устареет еще до того, как мы успеваем их закончить. Современный мир требует развития особого набора характеристик, а именно непрерывно обучаться, понимать новые технологии, взаимодействовать и работать в команде. Рост и развитие таких компаний как Google, Apple, Facebook подтверждают это. Мировые лидеры IT-индустрии периодически обращаются к школьникам с призывом изучать программирование. Становится понятно, что чем раньше ученик начнет овладевать навыками программирования, тем больший запас знаний, умений и навыков он получит к моменту выбора основного рода деятельности. Даже если в будущем карьерный путь ребенка не будет связан с программированием, умение разбираться в сложных системах и взаимодействовать с новыми технологиями пригодится ему в любой сфере, ведь цифровые технологии используются повсеместно.

Кроме того, изучение программирования позволит ребенку познакомиться с сообществом таких же заинтересованных ребят, введет в подробности и тонкости проектной деятельности. Овладевая навыками программирования, ребенок затрагивает и смежные направления, такие как логика, математика, теория вероятности, а также и другие области знаний: география, биология, физика, литература — в зависимости от интересов ребенка и выбора вектора развития собственного проекта. Когда у ребенка сформирован необходимый набор знаний, умений и навыков, выполнен ряд задач и упражнений по разным темам, он может, используя их, работать над собственным проектом. Это позволяет развивать такие важные компетенции XXI века, как критическое мышление, креативность и любознательность, коммуникация и работа в команде.

“Алгоритмика” - это большой международный проект. Цель - сделать доступным изучение программирования для максимального количества детей, тем самым обеспечить ребятам фундамент для выбора любой профессии в будущем. Образовательная платформа Алгоритмики является решением для приоритетных задач национального проекта “Образование”. Андрей Лобанов - основатель и генеральный директор Алгоритмики входит в состав совета по технологическому развитию федеральной цифровой образовательной среды. Также “Алгоритмика” сотрудничает со многими государственными и частными организациями, такими как: Фонд содействия инновациям, Агентство стратегических инициатив, Фонд новых форм развития образования, Сбербанк, МТС, Ассоциация технического творчества Краснодарского края и другие. Как и весь мир, Алгоритмика не стоит на месте. Основные направления развития:

1. **Новые методы обучения.** Через выполнение группового проекта дети узнают, что такое Agile. Многие отечественные и зарубежные компании уже перешли на проектный метод работы. Дети в игре узнают, как это устроено.

2. **Проекты на школьные темы.** Компания активно сотрудничает со школами и знает, что, начиная с 2-3 класса детям задают создавать проекты, которые, по сути, выполняют их родители. Дети в этом возрасте не совсем понимают, что от них требуется и как это сделать. Команда “Алгоритмики” решила помочь родителям в этом нелегком деле и ввела в курс информацию о том, как можно связать основы программирования со школьной программой. Также в программу добавлены занятия, на которых преподаватели рассказывают о структуре пояснительной записки, как и где искать информацию, как правильно оформить проект и т.д.

3. **Всегда в движении!** В Московском филиале никогда не останавливается работа по улучшению и разработке новых курсов для наших учеников. Глобальная цель “Алгоритмики” - создать систему, которая позволит провести ребят от первого знакомства с миром IT вплоть до поступления в профильный ВУЗ.

4. **Больше мотивации!** Дополнительная мотивация в обучении ребят - участие в кубке Алгоритмики. Поощряются любые достижения ребят астрокоинами, которые можно обменять на ценные призы. Также проводятся Астрослеты для неформального общения, разборов интересных и сложных проектов. Педагоги “Алгоритмики” помогают в подготовке и участии в Олимпиадах по программированию.

“Алгоритмика” сотрудничает с лицеем на условиях сетевого взаимодействия и обучает по следующим программам:

Курс “Визуальное программирование”

Данная дополнительная образовательная программа имеет техническую направленность, которая заключается в популяризации и развитии интереса детей младшего школьного возраста к программированию, формировании у них знаний основ программирования, умения составлять план деятельности, развитию познавательной активности, исследовательских, прикладных способностей, алгоритмического, логического и критического мышления. Цель курса — способствовать формированию у детей устойчивого интереса к реализации собственных интересов и идей с помощью проектирования (разработки) программ (игры, мультфильмы, и т. д.).

Курс “Python”

В рамках курса учащиеся освоят базовые принципы программирования на языке Python через создание собственных проектов и решение задач разной сложности (от исправления ошибки в чужой программе до запуска beta-версии своего продукта). Особенность курса проявляется в том, что, изучив необходимый теоретический материал, учащимся предлагается самостоятельно решить практическую задачу, представленную в виде адаптированного кейса из реальной жизни. Для этого, учащиеся проходят через следующие этапы:

- определяют и составляют последовательность действий, ведущую к цели;
- записывают ее с помощью формального языка;

- полученные знания учащиеся применяют при создании собственных проектов, которые защищаются перед другими учениками, педагогами и родителями.

Цель курса — способствовать формированию алгоритмического и критического мышления, навыков проектной деятельности через использование языка программирования Python как инструмента для реализации идей в области своих интересов.

Ученики завоевывают призовые места в конкурсах и олимпиадах по программированию и информатике:

- Всероссийский конкурс по информатике “Алгоритм”
- Муниципальная олимпиада по информатике “Первый шаг” от МУДО “Малая Академия”
- Олимпиада НТИ.
- Олимпиада в МАУ ДО МЭЦ “Юный программист”
- Международная Scratch Олимпиада по креативному программированию и многие другие.

Ребята принимают участие в олимпиадах для старшеклассников, чтобы посмотреть уровень задач, понять, что необходимо изучить, чтобы, когда подошло время, была возможность победить. Ведь победители могут поступить в ВУЗы-организаторы без конкурса. Наши ученики уже сейчас понимают, к чему готовиться в старшей школе и при поступлении. Преподаватели-наставники помогают им в этом.

Алгоритмика разрабатывает уникальные курсы, которые дают не только отличные знания основ программирования, но и показывают, как эти знания связаны с окружающим миром, как их можно применить в реальной жизни – в школе, в университете и в будущей работе.

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Диагностическая карта достижений учащегося объединения

К модифицированной программе ознакомительного и базового уровня «Аэроквантум» (автор-составитель: педагог дополнительного образования Хужин А.Р.)

«Аэроквантум»

Критерий уровня освоения программы:

- 1 – Уровень освоения программы
- 2 – Качество выполнения творческого задания
- 3 – Качество выполнения практического задания
- 4 – Степень вовлеченности в учебный процесс
- 5 – Степень вовлеченности в обсуждение

Уровни освоения программы по представленным критериям: низкий, средний, высокий.

Сокращения:

- Н. – низкий,
- С. – средний,
- В. – высокий

Критерий и уровни усвоения общеобразовательной общеразвивающей программы, представлены в таблице.

Критерий и уровни усвоения программы

Ф.И.О. учащегося		
Тема	Критерий уровня усвоения программы	Уровень усвое- ния программы
История, применение, устройство БПЛА	1	С
	2	С
	3	В
	4	С
	5	Н
Устройства коптера, его конструирование и проектирование	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Настройка, установка FPV – оборудования	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Визуальное пилотирование БПЛА	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Сравнение пропеллеров БПЛА	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Программирование мультироторных систем Авто- номный полет БПЛА.	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
Работа в группах над инженерным проектом.	1	
	2	
	3	
	4	
	5	

2. Календарный учебный график

Группа 1						
№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Форма Контроля
Модуль №1. Знакомство с операционными системами, сборка ПК и подключение к сети. Настройка ОС и устранение неисправностей.						
1	16.09	Основные узлы ПК.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
2	23.09	Сведения о портативных ПК, периферийном оборудовании.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
3	30.09	BIOS, программный и аппаратный разгон ПК.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
4	07.10	Операционные системы.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
5	14.10	Настройка операционной системы.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
6	21.10	Основные сведения и навыки работы с виртуальными машинами.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
7	28.10	Настройка учетных записей операционной системы.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
8	11.11	Программное обеспечение. Лицензионность.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
9	18.11	Безопасная работа на компьютере.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
10	25.11	Панель управления, управление драйверами устройств, приложениями. Работа с консолями.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
11	02.12	Подключение компьютера к сети.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
12	09.12	Обжимка кабелей, сетевых розеток, работа с тестером.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
13	16.12	Организация работы сетевого оборудования.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
14	23.12	Глобальные сети. Серверы.	2	90	проект	проект

15	30.12	Глобальные сети. Сети в быту.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
16	13.01	Сервисное обслуживание. Резервное копирование.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
17	20.01	Сервисное обслуживание. Устранение неисправно- стей.	2	90	теория, практика	зачет
Модуль №2. Виртуализация. Создание сервера. Большое практическое задание.						
18	27.01	Вычислительные устрой- ства в сетях.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
19	03.02	Виртуализация, ее особен- ности реализации	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
20	10.02	Организация сети. Ката- логи «Windows».	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
21	17.02	«Windows» Настройка ро- лей сервера.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
22	02.03	Настройка домена.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
23	16.03	Использование групповых политик.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
24	10.02	Сеть предприятия. Кон- цепции реализации.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
25	23.03	Коммуникация предприя- тия. Организация взаимо- действия.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
26	30.03	Мониторинг производи- тельности, устранение проблем при загрузке и ра- боте операционной си- стемы.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
27	06.04	Windows Server с точки зрения системного адми- нистратора, обзор возмож- ностей.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
28	13.04	Удаленный рабочий стол, средства удаленной ра- боты (radmin, teamviewer).	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа
29	20.04	Сетевые службы DHCP, DNS. Сетевые службы NAT.	2	90	теория, практика	устный опрос, бе- седа

30	27.04	Продвинутое навыки работы с командной строкой (cmd).	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
31	04.05	Настройка связи виртуальных интерфейсов VMWare.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
32	11.05	Резервное копирование и восстановление данных.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
33	18.05	Межплатформенное взаимодействие различных операционных систем	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
34	25.05	Установка и настройка Linux.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
35	01.06	Основы работы в Linux.	2	90	теория, практика	устный опрос, беседа
36	08.06	Практическое занятие.	2	90	практика	итог
	Итого			72		

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Диагностический инструментарий для проведения регионального мониторинга качества общего образования: методическое пособие / Е. А. Тюрина, М. И. Солодкова, Д. Ф. Ильясов, В. В. Кудинов; под ред. В. Н. Кеспикова. – Челябинск: ЧИППКРО, 2013. – 272 с.
2. Практикум по возрастной психологии / под ред. Л. А. Головей, Е. Ф. Рыбалко. – СПб.: Речь, 2001. – 688 с.
3. Астраханцева С.В. Педагогический мониторинг в УДОД как управленческая проблема // Дополнительное образование и воспитание. – 2007. – № 2 (88)
4. Евладова Е.Б., Логинова Л.Г. Организация дополнительного образования детей: Практикум / Е.Б.Евладова, Л.Г.Логинова. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.
5. Логинова Л.Г. Контроль и самооценка качества в дополнительном образовании детей //Методист, 2009. – № 1. – С. 28-32.
6. Вегнер К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник НовГУ. – №74. – 2013. – С. 17-19.
7. Сеницын Е. С. Формирование инженерного мышления в школе // Развитие физико-математического мышления у учащихся и студентов. Новосибирск: НГХА, 2011.
8. Сазонова З. С., Четкина Н. В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: учебное пособие / МАДИ (ГТУ). М., 2007.