**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя школа № 5 городского округа Стрежевой**

**с углубленным изучением отдельных предметов»**

|  |  |
| --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО** **На заседании МС****Протокол № 1****От «30» августа 2022 г.**  | **УТВЕРЖДАЮ** **Приказ директора МОУ «СОШ №5» №36****от «31» августа 2024 г.**  |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ**

**«КВАНТ»**

**Направленность: техническая**

**Уровень: стартовый**

**Возраст учащихся: 11–18 лет**

**Объем: 204часа**

**Авторы-составители:**

**Голещихина В.А. Вольская О.Н.**

**2024 - 2025 учебный год**

**Содержание**

[1. Пояснительная записка 3](#_Toc38530295)

[2. Цель и задачи 3](#_Toc38530296)

[3. Результаты освоения курса 7](#_Toc38530297)

[4. Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности 7](#_Toc38530298)

[5. Организация образовательного процесса 7](#_Toc38530299)

[6. Тематическое планирование 8](#_Toc38530300)

[7. Состав учебно-методического комплекта 14](#_Toc38530301)

[8. Ресурсы для реализации программы 15](#_Toc38530302)

[9. Список литературы и других ресурсов для педагога 26](#_Toc38530306)

**Пояснительная записка**

**Рабочая программа „ШНОУ КВАНТ”** составлена учителями технологии Голещихиной В.А. и физики Вольской О.Н. в рамках внеурочной деятельности по работе с одаренными детьми.

 **Место программы „ШНОУ КВАНТ” в учебном плане**

 Рабочая программа рассчитана на 6 часов в неделю, что составляет 204 часа в год. Участниками образовательной программы являются учащиеся в возрасте 11-18 лет.

В декабре 2019 года принята Стратегия научно -технологического развития Российской Федерации. Реализация стратегии невозможна без высококвалифицированных научных и инженерно-технических кадров, в подготовке которых основополагающая роль отводится изучению предметов естественного цикла. Введение новых государственных стандартов образования, ставит вопрос о приобщении учеников к научной деятельности. Вовлечение учащихся и учителей в активную научно-исследовательскую деятельность – насущная потребность времени.

Для реализации данной задачи необходимо скоординировать действия всех участников образовательного процесса. Обеспечить эти условия, призвана специальная структура – школьное научное общество учащихся (**ШНОУ КВАНТ**), которое предоставит возможность перехода к самостоятельным проектным и поисково-исследовательским работам, сформировать навыки работы с современным лабораторным оборудованием и ИКТ.

Создание научного общества учащихся, это новая форма организации работы с одаренными детьми, которая позволит дать ученику возможность развить свой интеллект в самостоятельной творческой деятельности, с учетом индивидуальных особенностей и склонностей. В условиях уже реально действующего рынка труда возросла социальная значимость знаний, предпосылки профессиональной ориентации и социальной адаптации создаются сегодня не в вузе, они создаются в школе.

**Направленность:** техническая.

**Уровень освоения:** стартовый.

**Новизна образовательной программы:** новые образовательные технологии и методики, позволяющие решить существующие проблемы в ранней профориентации, дополнительном образовании в области Интернета вещей, робототехники, системной инженерии, научно-техническом творчестве детей и подростков. STEM-образование для детей, учащихся в школе, – это модный современный тренд США и европейских стран. Давайте разберемся, что это такое и в чем состоят его особенности. Сам термин возник в США. СТЕМ-образование – это сочетание науки (science), технологий (technology), инженерии (еngineering) и математики (mathematics) в образовательном процессе. Популярность STEM-технологии в образовании, то есть научно-технической направленности обучения, обусловлена развитием информационных технологий. В цифровую эпоху самыми востребованными станут профессии, которые непосредственно связаны с одноименными технологиями. Сюда относятся различные специалисты из IT-сферы, программисты, а также инженеры Big Data. Причем начинать STEM-образование в университете уже поздно, и лучше готовиться к поступлению в такой вуз с дошкольного возраста.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, чтобы расширить имеющиеся знания в области информационных технологий, робототехники, Интернета вещей; способствовать систематизации полученных знаний по данным направлениям; экологичному внедрению информационных технологий с учетом задач физического и эмоционального развития; способствовать ранней профессиональной ориентации школьников, формированию готовности к ответственному и осознанному выбору своей будущей профессии, ознакомлению школьников с теми специальными знаниями и умениями, которые необходимы в профессиональной деятельности по компетенции, мехатронике, робототехнике, системной инженерии, Интернету вещей. Вовлечение учащихся и учителей в активную научно-исследовательскую деятельность – насущная потребность времени. Это нужно и каждому ученику, и учителю, и школе в целом.

Для реализации данной задачи необходимо скоординировать действия всех участников образовательного процесса. Обеспечить эти условия, призвана специальная структура – школьное научное общество учащихся (**ШНОУ КВАНТ**).

**Актуальность этой программы** в том, что социальный опыт ребенка - это не то, что он знает и помнит, потому что прочитал или выучил, а то, что он пережил. И этот опыт определяет его действия и поступки. Большое влияние на совершенствование всей системы образования в стране оказывает социальный заказ общества на творческую, активную личность, способную проявить себя в нестандартных условиях, гибко и самостоятельно, использовать приобретенные знания в разнообразных жизненных ситуациях.      Происходящие изменения в современном обществе требуют развития новых способов образования, педагогических технологий, нацеленных на индивидуальное развитие личности, творческую инициацию, выработку навыка самостоятельной навигации в информационных полях, формирование у учащихся универсального умения ставить и решать задачи для разрешения возникающих в жизни проблем — профессиональной деятельности, самоопределения, повседневной жизни.  Актуальность программы также обусловлена ее методологической значимостью. Знания и умения, необходимые для организации проектной и исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в вузах, колледжах и т.д.  Наше развивающееся общество имеет потребность в теоретически мыслящих компетентных специалистах, обладающих элементами научной деятельности и творческого поиска. Это порождает необходимость обучения подрастающего поколения средствами, способствующими формированию и развитию у школьников собственной учебной деятельности. В новых условиях для эффективной работы недостаточно уметь воспроизводить полученные знания, - нужно уметь творчески их применять в практических целях, уметь работать с разнородной информацией, использовать её. Следовательно, важной образовательной задачей становится воспитание выпускников школ, готовых жить и работать в условиях информационного общества.

**Цель:** Создание в школе условий для разработки механизмов саморазвития, самореализации и профессионального самоопределения личности ребёнка в результате применения новых форм и методов школьного образования, направленных на организацию исследовательской и проектной деятельности учащихся и 3D моделированию.

**Задачи:**

Образовательно – воспитательные задачи решаются на трех уровнях:

***Обучающие:***

* Приобретение навыков безопасного, грамотного использования любого технологического оборудования;
* Популяризация достижений отечественной и мировой науки;
* Систематизация научно-исследовательской деятельности учащихся, привлечение большего числа учащихся к научно исследовательской деятельности, содействие профессиональной ориентации, самоутверждению учащихся;
* Приобретение навыков безопасного, грамотного использования любого технологического оборудования;
* Подготовка научных работ школьников к участию в конкурсах и конференциях разных направлений и разных уровней.
* Знать область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств;

***Развивающие:***

* Развитие у обучающихся инженерно-технологических компетенций, навыков и умений;
* Формирование у учащихся устойчивого интереса к определенной области знаний, обучение методам научных исследований, разработка и реализация исследовательских, нженерно - технических проектов;
* Развитие и закрепление умений решать нетрадиционные задачи и выполнять творческие, инженерно-технические задания;
* Умения довести решение задачи до работающей модели;

***Воспитательные:***

* Эмоциональном – через радость творчества, более глубокое и многогранное восприятие окружающего мира, осознание внутренней свободы и самодостаточности своей личности;
* Нравственно–психологическом – через формирование психологической устойчивости, воспитание воли, нравственных принципов научного общества.
* Формирование отношения сотрудничества, содружества и толерантности в детском коллективе и во взаимодействии со взрослыми: научиться уважать чужое мнение, слушать и говорить, работать в группе.
* Содействие свободному ориентированию обучающихся в инновационных технологиях настоящего и будущего, проникающих во все сферы жизни современного человека.

**Элементы научно-методической новизны:**

Школьное научное общество (**НОУ КВАНТ**) – это общественная добровольная творческая организация учащихся и педагогов, стремящихся к глубокому познанию достижений науки, техники, культуры, к развитию креативного мышления, интеллектуальной инициативе, самостоятельности, аналитическому подходу к собственной деятельности, приобретению умений и навыков исследовательской работы и интеграции образовательных областей. ***3d принтер – умная игрушка для юного творца.*** О том, что с помощью объемной печати можно создавать экспериментальные образцы движущихся механизмов, чехлы для мобильных устройств, авто-детали, известно всем. Эта инновационная технология уже широко используется в медицине, автомобилестроении, с ее помощью дизайнеры воплощают в жизнь самые смелые замыслы и проекты. То, что еще совсем недавно казалось фантастическим и немыслимым, наконец стало реальностью!

**Связь содержания программы с учебными предметами:**

       Учебная и внеучебная деятельность составляют единое целое, поэтому школьные учебные предметы и занятия по внеурочной деятельности не могут быть изолированы друг от друга. Межпредметные связи являются дидактическим условием и средством глубокого и всестороннего усвоения основ программы внеурочной деятельности по общеинтелектуальному направлению «Физика вокруг нас».

    Современные занятия внеурочной деятельности - это занятия-познания, занятия-путешествия, занятия-открытия. занятия, где учитель и ученик постигают новое одновременно, подталкивая друг друга к новым открытиям, решениям, противоречиям. Исходя из требований к занятиям внеурочной деятельности, можно создать занятия с использованием межпредметных связей, которые предусматривают лишь эпизодическое включение материала учебных предметов. Такие занятия с учётом межпредметных связей должны включать в себя:

1. Чёткость и компактность материала.
2. Взаимосвязанность материала занятия с учебными материалами интегрируемых предметов;
3. Большую информативную ёмкость материала

**Особенности реализации программы:**

Все занятия по внеурочной деятельности проводятся после всех уроков основного расписания, продолжительность соответствует рекомендациям СанПиНа. В ходе работы предполагается использование методов активного обучения, таких как эвристическая беседа, разрешение проблемной ситуации, обучение пользованию необходимых в быту устройств, экспериментальное моделирование реальной бытовой ситуации, унифицированное использование элементарных бытовых предметов на основе знания законов физики, знакомство с техническими новинками.

**Отличительные особенности программы:**

− прямое взаимодействие с ведущими специалистами и инновационными компаниями;

− уникальность программы подготовки детей по новой профессии «инженер-проектировщик»;

− проведение научно-практической конференции и соревнований.

**Формы проведения занятий**

Создание научного общества учащихся, как форма организации работы с одаренными детьми. Ведущей формой организации занятий является групповая работа. Во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к детям. Каждое занятие состоит из двух частей – теоретической и практической. Теоретическую часть педагог планирует с учётом возрастных, психологических и индивидуальных особенностей обучающихся. Программа предусматривает проведение занятий, интегрирующих в себе различные формы и приемы игрового обучения, проектной и других видов деятельности: самостоятельная работа, творческие конкурсы, проектные работы, научно-практическая конференция, соревнования по робототехническим и инженерным дисциплинам.

**Виды деятельности:**

* индивидуальная
* групповая
* массовая

Так как эти виды внеурочной работы тесно связаны друг с другом, это разделение всего лишь условное.

Индивидуальная работа обычно связана с углубленным изучением теоретических вопросов, решением интегрированных и творческих, работой с научно-технической техникой.

Групповая внеурочная работа осуществляется на проведении опытов и экспериментов.

Массовые формы внеурочной работы - это олимпиады, КВН, викторины, физические вечера и диспуты, недели и декады физики и технологии, и т.д.

**Планируемые результаты освоения обучающимися программы:**

**Требования к УУД, которые должны сформировать обучающиеся в процессе реализации программы**

Формирование у учащихся общих учебных умений и навыков – универсальных учебных действий происходит в процессе повседневной работы на уроках и во внеурочное время.

**Личностные результаты:**

1. Сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей, обучающихся;
2. Убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
3. Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
4. Готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
5. Мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
6. Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметные результаты:**

1. Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
2. Понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
3. Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
4. Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
5. Развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
6. Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
7. Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Формы учета знаний и умений, система контролирующих** **материалов для оценки планируемых результатов освоения** **программы**

Основными формами учёта знаний и умений на первом уровне будут: практические работы, тесты, проекты, различные сообщения и рефераты, игры, олимпиады.

Контроль и оценка результатов освоения программы внеурочной деятельности зависит от тематики и содержания изучаемого раздела. Продуктивным будет контроль в процессе организации следующих форм деятельности: олимпиады, творческие конкурсы, интеллектуальные игры, школьная научно-практическая конференция.

Подобная организация учета знаний и умений для контроля и оценки результатов освоения программы внеурочной деятельности будет способствовать формированию и поддержанию ситуации успеха для каждого обучающегося, а также будет способствовать процессу обучения в командном сотрудничестве, при котором каждый обучающийся будет значимым участником деятельности.

**Режим работы школьного научного общества**

Рабочая программа рассчитана на 4 часа в неделю, что составляет 136 часов в год.

Программа рассчитана на детей 11-18 лет, реализуется за 1 год.

Количество обучающихся в группе - 10-12 человек.

***Режим работы ШНОУ предполагает:***

* индивидуальную и коллективную работу в секциях;
* консультативные часы и дни (по графику);
* семинары (по графику);
* научные сессии в течение учебного года;
* ученические научно-практические конференции;
* участие в конкурсах и конференциях разных направлений и разных уровней.

Место проведения занятий: кабинеты физики и технологии

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела (модуля)/темы** | **Количество часов** | **Формы аттестации/****контроля** |
| **всего** | **теория** | **практика** |  |
| **Инвариантная часть** |
| **Раздел 1. Физические величины и их измерение.** |  |
| 1. 1 | Техника безопасности. Организация рабочего места, инвентарь | 2 | 2 | – | Педагогическое наблюдение |
|  |  |
| 2 | Понятие о физических величинах их измерение. Измерительные приборы. Цена деления прибора. Погрешность измерения Экспериментальная задача № 1. Определение цены деления приборов и их погрешности. Кратные и дольные единицы. | 4 | 2 | 2 | Решение задач поискового характера; активность обучающихся на занятиях.самостоятельная работа, зачет, соревнования, презентация творческих работ, самоанализ |
| 3 | Экспериментальная задача № 2 Измерение линейных размеров (линейка, штангенциркуль, рулетка) Измерение объёма тела неправильной формы и правильной формы. Измерение массы на рычажных весах. | 3 | 1 | 2 |
| 4. | Графические задачи, использование графиков при проведении экспериментов и выполнении проектов. Экспериментальная задание №3 Построение графика изменения температуры в комнате и на улице (температуру измеряют термометром за неделю, заранее) Анализ графиков. Составление диаграммы. | 4 | 1 | 3 |
| 5. | Интегрированное задание № 4 Архитектурный конструктор Arckit | 7 | 2 | 5 |
| 6. | Конструирование и моделирование электрических цепей. Электронный конструктор «Знаток», электроника для начинающих 2.0 | 5 | 1 | 4 |
|  | Разработка и изготовление 3Д моделей. | 11 | 1 | 10 |
| **Раздел 2 Измерение физических величин, с помощью лабораторного комплекса** |
| 12. | Знакомство и работа с ЛКФ | 8 | 2 | 6 | Решение задач поискового характера; активность обучающихся на занятиях.самостоятельная работа |
| 13 | Знакомство и работа с датчиками, находящимися ЛКФ. | 7 | 1 | 6 |
| 14 | Выполнение лабораторных работ с использованием ЛКФ | 4 |  | 5 |
| **Раздел 3 Работа над проектом** |
| 15 | Разработка и создание планируемого объекта или его определенного состояния | 5 | 1 | 4 | самостоятельная работа, зачет, соревнования, презентация творческих работ, самоанализ |
| 16 | Решение практической проблемы. Подготовка конкретного продукта | 6 |  | 6 |
| 17 | Анализ результатов исследования, аналоговых проектов, анализ ресурсов и рисков, бюджетирование. | 7 | 1 | 6 |
| 18 | Создание нового интеллектуального продукта, с помощью комплекта моделирование авио и судо моделей, 3D-ручки  | 8 | 1 | 7 |
| 21 | Работа над проектомЗD-компас, 3D-ручки. | 10 |  | 10 |
| 22 | Моделирование авио и судо моделей комплект, Электронный конструктор «Знаток», электроника для начинающих 2.0. | 8 |  | 8 |  |
| 23 | Работа над проектом | 10 |  | 10 |
| 24 | Презентация проектного продукта | 2 |  | 2 |
| **Раздел 3. 3D моделирование** |
| 25 | Illustrator: обзор интерфейса и инструментов | 5 | 2 | 3 | самостоятельная работа, зачет, соревнования, презентация творческих работ, самоанализ |
| 26 | Illustrator: практикум по отрисовке графики | 3 | 1 | 2 |
| 27 | Обзор интерфейса After Effects | 6 | 3 | 3 |
| 28 | Работа с шейпами в After Effects | 7 | 4 | 3 |
| 29 | Работа со скриптами в After Effects | 4 | 1 | 3 |
| 30 | Групповая встреча с наставником. Разбор реального рабочего проекта | 5 |  | 5 |
| 31 | Итоговый проект: создайте закольцованную анимацию на основе известного художественного стиля | 7 |  | 7 |
| **Раздел 4. Научно-практическая конференция** |
| 32 | Подготовка к научно –практической конференции | 10 | 5 | 5 | самостоятельная работа, соревнования, самоанализ |
| 33 | Участие в научно –практической конференции | 4 | 1 | 2 | презентация творческих работ |
| **Раздел 4. Изготовление научно технических моделей.** |
| 34 | Эвристические методы поиска новых решений | 4 | 1 | 3 | самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;• виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;• приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;• выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;• выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных;• использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительную стоимость; |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 35 | Понятие о техническом задании. Этапы проектирования и конструирования. | 4 | 1 | 3 |
| 36 | Составление чертежей деталей и технологических карт их изготовления. Государственные стандарты на типовые детали и документацию. | 6 | 1 | 5 |
| 37 | Изготовления изделия. Выполнение основных технологических операций. ЗD-принтер двухэкструдерный/ | 10 |  | 10 |
| 39 | Сборка изделия. Подготовка поверхности изделия к отделке. Декоративная отделка поверхности изделия. | 6 |  | 6 |
| **Резервное время** | 12 |  |  |  |
| **Итого** | 192 | **36** | **156** |  |

**2.1. Формы аттестации и оценочные материалы**

**Способы определения результативности:**

* педагогическое наблюдение;
* результаты промежуточного тестирования на предмет усвоения материала;
* защита проектов;
* участие воспитанников в мероприятиях (соревнованиях, конференции);
* решение задач поискового характера;
* активность обучающихся на занятиях.

**Формы аттестации:** самостоятельная работа, зачет, соревнования, презентация творческих работ, самоанализ, защита проектов на научно-практической конференции, выявление лидеров и награждение.

**2.2. Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническое обеспечение для реализации программы:

* + - * локальная сеть (провод) с доступом в Интернет;
* ПО для компетенции «Сетевое и системное администрирование»;
* ноутбуки;
* наборы комплектующих инженерных макетов;
* фрезерный станок с ЧПУ;
* 3D-принтер, расходный материал;
* 3D-ручки, расходный материал;

**2.3. Методические материалы**

Обеспечение программы методическими видами продукции (разработка игр, бесед, походов, экскурсий, конкурсов, конференций и т.д.):

* + - 1. перед началом курса преподаватель-мейкер проводит беседу с целью краткого изложения курса;
			2. имеется комплекс игр по тимбилдингу. В ходе игр возможно определение роли участников проекта;
			3. рекомендуется посещение конференция для ознакомления с форматом их проведения и непосредственного участия;
			4. имеется набор УМК, каждый из которых обеспечивает методическим материалом различные этапы проекта.

Рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке экспериментов или опытов и т.д.:

* + - 1. требуется знание по работе с платформой Arduino;
			2. необходимо проверить все компоненты проекта;
			3. каждый этап проекта по работе с отдельными компонентами должен быть произведен независимо от других этапов, каждая схема этапа разбирается до следующего этапа.

*Дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика опытнической или исследовательской работы и т.д.:*

* + - 1. в ходе работы над проектом рекомендуется использовать материалы сайтов arduino.ru, arduino.cc, amperka.ru;
			2. к изучению предлагается теоретический материал, полученный на занятиях по платформе Arduino;
			3. материалы и техническую документацию по компонентам можно найти на сайте производителей.

**Список литературы для учителя**

1. Абдурахманов С.Д. Одна из форм домашней работы по физике. // Физика в школе, 1975, №1, с. 38.
2. Акимушкин И. Занимательная биология. М., 1967.
3. Александров В.В. Развивающиеся системы в науке, технике, обществе и культуре. СПб.:СПбТУ, 2000.
4. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1974.
5. Аракелян Г.А. Совершенствование домашних заданий, как одно из условий предупреждения и преодоления неуспеваемости школьников: автореф. дисс. . канд. пед. наук. М., 1976.
6. Бердалиева Т.Д. Домашние работы экспериментального характера по физике как средство формирования умения учащихся самостоятельно выполнять знания: автореф. дисс. . канд. пед. наук. М., 1988.
7. Боровский Е.Э. Домашние задания. // Физика, 1998, №46.
8. Бочкина Н.В. Педагогические основы формирования самостоятельности школьника: дисс. . д-ра пед. наук. СПб., 1991.
9. Бурсиан Э.В. Физика. 100 задач для решения на компьютере. Учебное пособие. СПб.: ИД «МиМ», 1997.
10. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика в примерах и задачах. Учеб.пособие. СПб.: Лань, 1999.
11. Довга Г.В. Проблемы инновационных технологий обучения на уроках физики в средней школе: дисс. . канд. пед. наук. СПб., 1999.
12. Древелов X. и др. Домашние задания. М., 1989.
13. Использование художественной литературы на занятиях по физике. Методические рекомендации. / Сост. И.Я. Ланина, К.Р. Глазкова. СПб.: Образование, 1993.
14. Кирсанов А.А. Предупреждение перегрузки учащихся 5-8 кл. учебной работой дома: автореф. дисс. канд. пед. наук. Казань, 1965.от типологических свойств нервной системы. Казань, 1969.
15. Кондратьев А.С., Филиппов М.Э. Физические задачи и математическое моделирование реальных процессов. Учебно-методическое пособие для учителя. СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2001.
16. Кузнецов М.Е. Учитель и ученик в личностно ориентированном образовательном процессе: концептуально-дидактический аспект. // Педагог, 1999, №6.
17. Ланина И.Я. 100 игр по физике: Кн. для учителя. М.: просвещение, 1995.
18. Ланина И .Я., Алексеев В.А. Развитие познавательного интереса учащихся в процессе работы с учебной литературой по физике. / Инновационные аспекты обучения физике в школе и вузе. СПб.: Образование, 1998.
19. Марк Геддес 25 крутых проектов с Arduino./ Москва :эксмо2019.
20. Опыты в домашней лаборатории. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1980.
21. Перельман Я.И. Занимательная механика. Екатеринбург: Тезис, 1994.
22. Перельман Я.И. Занимательная физика. В двух книгах. Екатеринбург: Тезис, 1994.
23. Перельман Я.И. Знаете ли вы физику? Екатеринбург: Тезис, 1994.
24. Рабиза Ф.В. Простые опыты. Забавная физика для детей. М.: Детская литература, 1997.
25. Рачлис X. Физика в ванне: Пер. с англ. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986.
26. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. М.: Сентябрь, 1994.
27. Вопросы развития познавательных интересов учащихся в процессе обучения / Под ред. Д.К. Гилева. - Свердловск: Свердловский гос. пед. ин-т, 1970. - 142 с.
28. Владимирова, Л.П. Взаимодействие учителей в сетевых сообществах [Текст]/Л.П.Владимирова// Информатика и образование. - №6. – 2006. – 25 с.
29. Морозова, Н.Г. Учителю о познавательном интересе [Текст] /Н.Г.Морозова. - М.: Знание, 1979.-47 с.
30. Пидкасистый П.И. Психолого-педагогический справочник. М., 1999. стр.36.
31. [[10]](file:///E%3A%5CWork%5C%D0%9C%D0%98%D0%A0%20%D0%A3%D0%A7%D0%98%D0%A2%D0%95%D0%9B%D0%AF%5C%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B%5C%D0%98%D1%81%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%81%D0%B0%20%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D1%83%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2.doc#_ftnref10) Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. М., 1979. стр. 103.