

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет/филиал

Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая(ие) кафедра(ы)

математического анализа и методики обучения
математике в вузе
(полное наименование кафедры)

Горячева Кристина Геннадьевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема СТУДИЙНАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-9 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ
КЛАССОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ

Направление подготовки/специальность 44.03.05 Педагогическое образование

(код направления подготовки/код специальности)

Профиль

Математика, Информатика

(наименование профиля для бакалавриата)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ



Зав. кафедрой и-р ед. наук, профессор Л.В. Шерина

«29.06» 2017 г.

(Handwritten signature)
(дата, подпись)

Руководитель

каф. физ.-мат. наук, доцент Багачук А. В.

ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

«29.06» 2017 г.

(Handwritten signature)
(дата, подпись)

Дата защиты 29.06.2017

Обучающийся Горячева К. Г.

(фамилия, инициалы)

«29.06» 2017 г.

(Handwritten signature)
(дата, подпись)

Оценка

(прописью)

Красноярск 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КЛАССОВ ИНЖЕНЕРНО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....	7
§1.1 Современные тенденции развития отечественного математического образования.....	8
§ 1.2 Специализированные классы инженерно-технологической направленности в системе общего образования	15
§1.3 Особенности студийной системы организации	21
образовательного процесса	21
§1.4 Модель студийной организации математической подготовки учащихся инженерно – технологического направления.....	32
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ 8-9 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КЛАССОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ.....	40
§ 2.1 Принципы отбора содержания при студийной организации математической подготовки учащихся специализированных классов инженерно-технологического профиля	40
§2.2 Методическая разработка занятий	44
§2.3 Апробация	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	61
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	70

ВВЕДЕНИЕ

Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Социально-экономические перспективы развития нашей страны ставят перед всеми образовательными организациями задачи проектирования образовательной среды, которая позволит целенаправленно знакомить школьников с работой на объектах машиностроительной, атомной и др. отраслей с высокой наукоемкостью производств, и готовить их к поступлению в технические вузы.

Математика лежит в основе всех современных технологий и научных исследований, является необходимым компонентом инженерного образования. Важнейшими задачами математического образования являются: развитие и воспитание в человеке способности понимать смысл поставленной перед ним задачи из любой области, построение математической модели, логичное рассуждение, умение анализировать, отличать гипотезу от факта, а так же способности предвидеть результат и предугадать путь решения. В последнее время качество математического образования определяет уровень развития стран, становится стратегической областью, обеспечивающей их безопасность и потенциал за счет подготовки подрастающего поколения.

В соответствии с Законом «Об образовании» РФ [44], положением о специализированных классах общеобразовательных учреждений естественнонаучного и математического направления [23] регулируется деятельность специализированных классов для одаренных детей (далее специализированный класс).

Специализированный класс создается с целью обеспечения условий выявления и поддержки наиболее способных и одаренных детей, реализации нового программного содержания и его методического сопровождения,

нового качества и результата общего образования, отражающих перспективные потребности на рынке труда и технологий. Образовательная программа специализированного класса реализуется в соответствии с государственными образовательными стандартами общего образования и ориентирована на:

- обучение и воспитание высоконравственной интеллектуальной личности;
- непрерывность общего и высшего образования;
- дополнительную (углублённую) подготовку по предметам математического и естественнонаучного профилей;
- создание максимально благоприятных условий для развития и постоянного наращивания творческого потенциала обучающихся, овладения навыками самостоятельной и исследовательской деятельности с учетом индивидуальных возможностей и способностей.

Однако, несмотря на создание множества специализированных классов в образовательных организациях, обучение математики изменилось не значительно. В содержании были добавлены модули, увеличено количество часов на изучение ряда тем, но организация по-прежнему осталась классно-урочной. Ключевым является то, что в рамках классно-урочной системы реализовать практико-ориентированную подготовку каждого обучающегося, с учетом его индивидуальных возможностей и заинтересованности, профиля, очень трудно.

Таким образом, **актуальность** исследования обусловлена, с одной стороны приоритетами современной государственной образовательной политики, обозначенными в ряде стратегических документов (ФГОС, Закон РФ «Об образовании» и др.), и недостаточной готовностью школы к реализации данных требований, с другой стороны.

Существенный вклад в развития теоретических положений о подготовке одаренных обучающихся внесли внесли М. Камшилов и А.

Леонтьев Б.Н. Жаворонков, П. Симагин, Б. В. Куприянова, Н.А. Ветлугина, З.Н. Грачева, Р.Г. Казакова и др.)

Анализ их работ позволил сделать вывод о том, что главная задача педагога в процессе предметной подготовке таких школьников направлять детей и помогать им. Его задача – создать условия, для того чтобы каждый ребёнок мог развиваться в своём, индивидуальном ритме и темпе.

Однако, несмотря на то, что ключевые положения подготовки одаренных учащихся на сегодняшний день достаточно изучены и разработаны, но не в каждой современной российской школе уделяется достаточное внимание реализации проектно-исследовательской деятельности каждого обучающегося, с учетом его индивидуальных возможностей и заинтересованности.

Из всего выше сказанного, можно выделить следующую **проблему**: как организовать обучение математике учащихся 8-9 специализированных классов инженерно-технологической направленности?

Отсюда и вытекает **цель исследования**: разработать и апробировать студийную систему организации математической подготовки обучающихся 8-9 специализированных классов инженерно-технологической направленности.

Объект исследования: математическая подготовка обучающихся 8-9 специализированных классов инженерно-технологической направленности.

Предмет исследования: студийная система организации математической подготовки обучающихся 8-9 специализированных классов инженерно-технологической направленности.

При решении поставленной проблемы мы исходили из следующей **гипотезы**, если при обучении математике учащихся 8-9 специализированных классов использовать студийную систему, то это будет способствовать не только повышению их мотивации, но и развитию самостоятельных навыков проектно-исследовательской деятельности.

Для достижения поставленной цели и проверки выдвинутой гипотезы определены следующие **задачи**:

1) на основе анализа научно-методической литературы описать современные тенденции развития отечественного математического образования в рамках специализированных классов;

2) охарактеризовать особенности студийной системы обучающихся 8-9 специализированных классов инженерно-технологической направленности;

3) создать теоретическую модель студийной организации обучающихся 8-9 специализированных классов инженерно-технологической направленности;

4) разработать и апробировать методическое обеспечение студийной системы обучающихся 8-9 специализированных классов инженерно-технологической направленности

Выпускная квалификационная работа состоит из Введения, двух глав, Заключения, Библиографического списка из 52 источников и Приложений.

Во **Введении** обоснована актуальность исследования, сформулированы его цель, объект, предмет, гипотеза и задачи.

В **первой главе** на основе анализа научно-методической литературы по теме исследования выявлены современные тенденции развития отечественного математического образования. Определены особенности инженерно-технологических классов, и студийной системы организации учебного процесса. На основании этого создана авторская модель студийной организации учебного процесса, включающая различные формы организации учебно-познавательной и проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Во **второй главе** выявлены и описаны принципы отбора математического содержания. В соответствии с созданной моделью студийной системы представлено методическое обеспечение разработанной в первой главе модели.

Приведены фрагменты методических разработок некоторых занятий в рамках студий для обучающихся 8-9 специализированных классов инженерно-технологической направленности. Данные методические разработки были апробированы в условиях реального образовательного процесса МАОУ «Лицей №6. Перспектива», МБОУ «Средняя школа №22», МАОУ «Средняя школа №143» г. Красноярска.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КЛАССОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

§1.1 Современные тенденции развития отечественного математического образования

Математика лежит в основе всех современных технологий и научных исследований, является необходимым компонентом экономики, построенной на знании. Создание современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) является, прежде всего, математической деятельностью. Способы логического рассуждения, планирования и коммуникации, моделирования реального мира, реализуемые и прививаемые математикой, являются необходимым элементом общей культуры с более чем трехтысячелетней историей.

Математическое знание, математическая компетентность пользовались большим уважением в России в последние столетия. Российская математика была сильнейшей в мире во второй половине XX в. приоритет достигался за счет вклада советских математиков, что позволило компенсировать отставание в компьютерной мощности. Для всех граждан России математическая грамотность является необходимым элементом культуры, социальной, личной и профессиональной компетентности. Для деятельности различных групп профессионалов, в том числе: специалистов по приложениям математики, педагогов-математиков, профессионалов в области ИКТ, важны свои виды и уровни освоения математической компетентности, как и всеобщая математическая грамотность.

Математическая компетентность в разных формах должна быть повышена во всех категориях населения. Эту компетентность в обществе можно представить в виде пирамиды, в вершине которой находится небольшая группа профессионалов, включенных в создание ключевых элементов современной мировой математики, а в основании находится вся

масса населения, для которой математическая грамотность является обязательным элементом культуры, социальной, личной и профессиональной компетентности. При этом слои этой пирамиды взаимно необходимы [44].

Содержание отечественного математического образования на всех ступенях в определенной степени регулируется стандартами, примерными и рабочими программами. Необходима модернизация этого аппарата, его профессиональная экспертиза, установление степеней свободы и механизмов их индивидуального расширения.

Введение единых механизмов государственной итоговой аттестации (в частности, экзаменов в общем образовании) для выпускников дало возможность для управления содержанием общего образования, как через учебную литературу, так и через учителя и напрямую адресуясь к учащемуся. Особо важным является то, что при наличии долгосрочных целей можно осуществлять их постепенное достижение с заранее известными ориентирами. В то же время проблема формирования содержания общего образования не исчерпывается только стандартами, программами и заданиями итоговой аттестации. Учебники также, с одной стороны, слишком детерминируют содержание, с другой стороны не формулируют явно «многомерный» результат, например, уровень самостоятельности и безошибочности выполнения тех или иных заданий.

Законом установлено включение в федеральный государственный образовательный стандарт требований к условиям образования, в том числе – к оснащению образовательного процесса, к которому относятся все информационные источники (например, задачки в печатном виде и интернете), инструменты деятельности (например, системы геометрических и графических построений и символьных вычислений, обработки данных, программирования) [46].

В современной российской школе изучение предметов математического цикла осуществляется на протяжении всех лет обучения в школе. В настоящее время, в соответствии с действующим учебным

базисным планом на изучение математики в начальной школе отводится не менее 4 ч, в основной – не менее 5 ч, в старшей - не менее 4 ч на базовом уровне, и не менее 6 ч – на профильном уровне. Изучаются предметы: Математика (5-6 классы), Алгебра (7-9 классы), Геометрия (7-9 классы), Алгебра и начала анализа (10-11 классы), Геометрия (10-11 классы). Для учащихся, проявляющих интерес и способности к математике, организуются школы (классы) с углублённым изучением математики, которые работают по расширенным программам. Структура школьного математического образования представлена на рисунке 1.

Математическое образование в системе общего образования занимает одно из ведущих мест, что определяется практической значимостью математики, ее возможностями в развитии и формировании мышления человека, ее вкладом в создание представлений о научных методах познания действительности.

Образование на современном этапе характеризуется усилением внимания к ученику, к его саморазвитию и самопознанию, вниманием к окружающему миру и к себе, воспитанию учения и нахождению своего места в жизни. Целью современного образования является полное достижение развития тех способностей личности, которые нужны ей в обществе.

Кардинально изменившиеся в современных условиях цели и задачи образования требуют соответствующих изменений в организации учебно-образовательного процесса, методах и формах обучения и воспитания. Актуальность проблем мотивации и дифференциации обучения очень возросла, образование становится личностно-ориентированным, субъективно значимым для каждого человека.

Традиционное обучение математике и обучение, построенное на системно-деятельностном подходе, декларируемом в ФГОС, различаются по следующим позициям: по содержанию, методам и средствам обучения; по характеру процесса управления обучением; по характеру подготовки преподавателя к проведению учебного процесса; по отводимому на обучение

количеству часов; по результатам обучения. Практика показывает, что технологический подход к проектированию и реализации образовательного процесса, построенного на основе системно-деятельностного подхода, удовлетворяет требованиям ФГОС.

При системно-деятельностном подходе целью является формирование личности, развитие индивидуальности, содействие развитию личности (знания, умения, навыки не цель, а средства развития); способы общения сводятся к пониманию, признанию и принятию личности, к учету точки зрения ученика неигнорированию его чувств и эмоций; тактика строится на идеях сотрудничества; позиция учителя исходит из интересов ученика и перспектив его развития; положением к руководству становятся слова: «Не рядом и не над, а вместе!», ученик полноправный партнер и т.д.

В качестве основополагающего принципа курса математики на первый план выдвинут принцип приоритета развивающей функции в обучении математике. В соответствии с этим принципом главной задачей обучения математики становится не изучение основ математической науки, как таковой, а общеинтеллектуальное, общекультурное развитие – формирование у учащихся в процессе изучения математики качеств мышления и качеств личности, необходимых для полноценного функционирования человека в современном обществе, для динамичной адаптации его к этому обществу.



Рис. 1. Структура общего математического образования

Основными принципами построения школьного курса математики на основе системно-деятельностного подхода являются:

- принцип системного построения курса математики;
- принцип описания курса математики в единстве общего, особенного и единичного;
- принцип оптимального сочетания фундаментальности и профессиональной направленности обучения курсу математика;
- принцип предметной деятельности при изучении курса математики;
- принцип развивающего обучения.

Существуют специфические принципы построения курсов математики:

- генерализация знаний (выделение стержней курса). Генерализация знаний связана с прочностью знаний учащихся об основных изучаемых структурах; позволяет обеспечить лучшее понимание учащимися учебного материала; позволяет на основных понятиях, как на стержнях, строить «скелет» математических знаний. В современных курсах школьной математики в качестве идейного стержня часто выступает понятие математической модели реального процесса.
- внутрипредметные связи;
- построение программы по спирали;
- единство непрерывности и дискретности обучения;
- обучение на социокультурном опыте;
- деятельностный подход;
- гуманитаризация. Принцип гуманитаризации математического образования призван вооружить учащегося основами творческой деятельности, оказывает решающее влияние на отбор содержания. Гуманитаризация школьного математического образования реализуется как гуманитарная ориентация обучения математике, которая является одним из основополагающих принципов новой концепции и выражается, условно говоря, тезисом "не ученик для математики, а математика для ученика", означающего постановку акцента на личность, на человека.

Этим определяется переход от принципа "вся математика для всех" к внимательному учету индивидуальных параметров личности - для чего конкретному ученику нужна и будет нужна в дальнейшем математика, в каких пределах и на каком уровне он хочет и/или может ее освоить, к конструированию курса "математики для каждого", или, более точно, "математики для каждого".

Общими принципами математического образования, отраженными в концепции, являются математическая деятельность (рассуждение, математическое построение и соотнесение математической модели с реальностью), применение осваиваемых моделей деятельности вне математики и воспитание математикой как путь формирования личностных результатов.

Математическое моделирование – основа происходящей в настоящее время математизации научных знаний, важнейший этап познания, поэтому одной из основных задач математического образования является ознакомление учащихся с соотношениями между явлениями реального мира и его математическими моделями, практическое обучение построению математических моделей. Базовый курс предполагает начало математического моделирования. Математические модели напрямую связаны с функциями, поэтому функция является ведущей идеей курса алгебры, начиная с седьмого класса.

Структура и содержание базового обучения обеспечивает формирование математической грамотности, математической культуры учащегося, включающей, формирование представлений о математике и ее месте в цивилизации и культуре, усвоение основ математического языка и аппарата как средства постановки и решения проблем реальной действительности. Базовая ступень обучения предполагает начало осуществления профильной дифференциации.

Подходы к формированию содержания школьного математического образования претерпели существенные изменения, отвечающие требованиям

сегодняшнего дня. Система математического образования в основной школе должна стать более динамичной за счет вариативной составляющей на всем протяжении второй ступени общего образования.

В процессе обучения математике каждый ученик должен овладеть комплексом математических знаний, умений и навыков, необходимых для повседневной жизни на высоком качественном уровне. У ученика должны быть сформированы и достаточно высоко развиты качества мышления, в частности, эвристического (творческого) и алгоритмического (исполнительского) мышления в их единстве [42].

§ 1.2 Специализированные классы инженерно-технологической направленности в системе общего образования

Вариативность образования – одно из ключевых понятий, раскрывающих смыслы, цели и ценности современного образования. Вместе с тем, в научной литературе данное понятие представлено фрагментарно. Попытка обозначить проблемное поле современных смысловых интерпретаций понятия «вариативность образования» может придать этому понятию некоторую концептуальную целостность.

Сущность понятия «вариативность» целесообразно представить совокупностью таких понятий, как «вариант» – видоизменение, разновидность, различие, «вариативный» – представленный несколькими вариантами, состоящий из вариантов [36]. Анализ данных понятий позволяют выделить следующие сущностные позиции в трактовке понятия «вариативность»: множественность как количественная характеристика понятия (много) и как качественная характеристика понятия (наличие разных точек зрения, разнообразие, следовательно, «не похожесть», «индивидуальность», «уникальность»); динамичность как процессуальная характеристика понятия.

В последние десятилетия активно конструируются методические системы обучения, обеспечивающие осуществление образовательного процесса в условиях дифференциации и индивидуализации, профилизации,

информатизации, интенсификации, фундаментализации, гуманизации и гуманитаризации [45]. Рассмотрим характерные особенности упоминаемых методических систем обучения математике.

В настоящее время неотъемлемой характеристикой учебного процесса является *дифференциация обучения*. Это связано с тем, что, во-первых, современные гуманистические подходы к образованию предполагают выдвижение на передний план общечеловеческих ценностей, и в первую очередь личности ребенка как высшей, уникальной человеческой ценности. Во-вторых, ориентация на желаемый образ выпускника школы, которому должны быть присущи высокий культурный уровень, нравственность, образованность, гражданственность, владение навыками самообразования, креативность, физическое здоровье. Дифференциация обучения включает в себя создание разнообразных условий обучения для различных школ, классов, групп с целью учета особенностей их контингента, а также комплекс методических, психолого-педагогических и организационно-управленческих мероприятий, обеспечивающих обучение в однородных группах. Таким образом, дифференциация понимается как средство максимального развития способностей личности, повышения качества образовательного процесса [26].

В обучении математике дифференциация имеет особое значение, что объясняется спецификой этого учебного предмета. Математика объективно является одной из самых сложных школьных дисциплин и вызывает трудности у многих школьников. В то же время имеется большое число учащихся с явно выраженными способностями к этому предмету. Разрыв в возможностях восприятия школьного курса математики учащимися, находящимися на двух полюсах, весьма велик. Использование преимуществ технологии дифференциации обеспечивает каждому школьнику возможность достижения планируемых результатов в обучении с учетом его индивидуальных особенностей, что определяет факт использования принципа *индивидуализации обучения*.

Трактовка последнего понятия зависит от того, какие конкретные цели и средства обучения имеются в виду, когда говорят об индивидуализации. Затруднение в трактовке рассматриваемого педагогического феномена вызывает то обстоятельство, что смешиваются таких два понятия, как «индивидуализация» и «дифференциация» обучения. Мы определимся в следующей трактовке понятия «индивидуализация обучения». Под *индивидуализацией обучения* будем понимать систему мер в организации образовательного процесса, при которой выбор способов, приёмов, средств, темпа, элементов содержания обучения осуществляется с учётом индивидуальных различий учащихся, уровня развития их способностей к учению, самостоятельности при решении познавательных задач [28]. Приводимая трактовка, созвучна с определением индивидуализации как «организации учебного процесса, при котором учитываются индивидуальные особенности учащихся; позволяющая создать условия для реализации потенциальных возможностей каждого ученика» и «учёта в процессе обучения индивидуальных особенностей учащихся во всех его формах и методах, независимо от того, какие особенности и в какой мере учитываются» [50].

Одним из средств дифференциации и индивидуализации обучения является *его профилизация*. За счет изменений в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитываются интересы, склонности и способности учащихся, создаются условия для образования старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. Выделяют несколько *вариантов*, или моделей, *организации профильного обучения*:

а) внутришкольная (программы профильного обучения реализуются школой);

б) сетевая (программы профильного обучения составляются в процессе кооперации между несколькими образовательными учреждениями общего, профессионального и дополнительного образования);

в) свободная (программы профильного обучения реализуются обучающимся самостоятельно, преимущественно вне образовательных учреждений – домашнее и дистанционное обучение)

Профильному обучению предшествует *предпрофильная подготовка* учащихся, осуществляемая в основной школе. Суть предпрофильной подготовки – создать образовательное пространство, способствующее самоопределению учащихся основной школы, через организацию курсов по выбору, информационную работу и профильную ориентацию. Основной задачей предпрофильной подготовки в 9 классе является комплексная работа с учащимся по выбору дальнейшего пути обучения.

Особое внимание следует уделить *информатизации* образования. Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) с каждым днем все больше проникают в различные сферы образовательной деятельности. Этому способствуют как внешние факторы, связанные с повсеместной информатизацией общества и необходимостью соответствующей подготовки специалистов, так и внутренние, связанные с распространением в учебных заведениях современной компьютерной техники и программного обеспечения, принятием государственных и межгосударственных программ информатизации образования, появлением необходимого опыта информатизации у большинства педагогов. Чаще всего использование средств информатизации оказывает реальное положительное влияние на увеличение трудоспособности учителей школ, а также на эффективность обучения школьников. Информатизация образования представляет собой область научно-практической деятельности человека, направленной на применение технологий и средств сбора, хранения, обработки и распространения информации, обеспечивающее систематизацию имеющихся и формирование новых знаний в сфере образования для достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания.

Все описанные выше тенденции в современном отечественном образовании призваны решить ряд проблем объективного характера. Одной

из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Социально-экономические перспективы развития ставят перед всеми образовательными организациями задачи формирования образовательной среды, которая позволит целенаправленно готовить детей к работе на объектах машиностроительной, атомной отрасли с высокой наукоемкостью производств.

Вместе с тем наблюдается: уменьшение интереса детей к изучению предметов естественнонаучного цикла (физики, химии), математики, информатики и технологии; а так же слабо развита система внедрения сетевых технологий обучения. В этой связи все чаще в системе общего образования создаются специализированные классы инженерно-технологической направленности.

Создание и функционирование инженерно-технологических классов направлено на активную популяризацию профессии инженера и технолога уже в средней школе, внедрение и распространение лучших практик по профориентации талантливой молодежи на инженерно-технологические специальности. Отсутствие технологических профилей обучения, выхода в социум, на производство не позволяет формировать осознанный профессиональный выбор обучающихся, не способствует оформлению социальных амбиций, самоопределения личности.

Безусловно, классно-урочная система не в полной мере соответствует задачам формирования академической мобильности, принципам индивидуализации и деятельностного подхода, процессам социализации молодого поколения. Предпрофильная подготовка также в основном традиционна, начинается в старших классах и носит, в большинстве случаев, только информационный характер.

Интерес же к профессиям инженерно-технологического профиля может возникнуть только через практическую деятельность. Именно поэтому

создаются условия для практико-ориентированного профильного обучения, результатом которого должно стать самоопределение ребенка на тот или иной технологический профиль.

Особенности инженерно-технологических классов состоят в том, что навыки, приобретаемые учащимися, индивидуальны; они учатся работать в группе и команде, знания актуальны на протяжении всей жизни: от школы до производства, а самое важное, что данное образование отвечает вызовам времени. Учащиеся не только изучают теорию, но и практикуются на реальном оборудовании. Более того – работают с программными продуктами, применяемыми в высшем образовании, научных лабораториях и на производстве (рис. 2).



Рис. 2. Преимущества инженерно – технологического класса

Результат обучения на каждой ступени образования имеет единую цель. Пропедевтический курс предполагает развитие у младшего школьника опыта общения с природой, умения наблюдать и исследовать явления

окружающего мира с помощью простых инструментов сбора и обработки данных. На ступени основного общего образования, происходит формирование первоначальных конструкторско-технологических знаний и умений, в результате которых учащиеся приобретают опыт применения математических, физических, химических, биологических методов исследования объектов и явлений природы. В 10–11 классах происходит уже профориентация, целью которой является освоение технологии решения творческих задач, моделирования, конструирования и программирования; овладение основными алгоритмами и опытом проектно-исследовательской деятельности (рис. 3).

В итоге обучение такого рода классах позволяет обучающимся получить прочные знания по предметам естественно-научного цикла и междисциплинарным вопросам; сформировать компетенции решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой; приобрести системный взгляд на инженерию как сферу практической деятельности. Решение различных практических задач в системе обучения позволит стимулировать интерес учеников к сфере инноваций и высоких технологий и определиться в дальнейшей профессиональной деятельности, профессиональном обучении и социализации [23].

§1.3 Особенности студийной системы организации образовательного процесса

В настоящее время психолого-педагогическая наука рассматривает проблемы гуманизации образования с позиций духовного потенциала личности, который в значительной мере реализуется в творческой деятельности путем представления свободы выбора ее содержания и способов самореализации.

В психолого-педагогической науке изучались специфика и пути развития творчества детей в различных видах продуктивной деятельности (Н.А. Ветлугина, З.Н. Грачева, Р.Г. Казакова, Н.Б. Сакулина, Б.В. Теплов и др.). Отмечалось, что искусство в силу своей эмоциональности, образной

насыщенности воздействует особенно эффективно на развитие личности. Интерес к проблеме развития и реализации творческого потенциала ребенка отражен также в современных исследованиях (И.Л. Голованова, Е.Н. Дмитриева, А.А. Лукашова, И. Ю.Соколова и др.)

Инновационные процессы в образовании привели к появлению наряду с традиционными формами организации образовательного процесса, направленного на развитие творчества, новых, воплощенных, например, в работе студий, позволяющих в большей степени удовлетворить индивидуальные интересы и потребности детей, сделать педагогический процесс более гибким с учетом склонностей и предпочтений каждого ребенка.

Само слово «студия» обладает достаточно ощутимой притягательной силой, но на сегодняшний день, это один из самых мало известных форм организаций учебного процесса. Существует множество разного рода студий обучающихся, но мало кто задумывался об их возникновении и способах организации образовательного процесса в их рамках. Такое положение вещей заставляет серьезно задуматься о том, что такое «студия» на самом деле?

Итальянское «*studio*» образовано от латинского «*studeo*», что означает «усердно работаю, занимаюсь, изучаю» [47] Слово «студия» обозначало в античности специально оборудованное помещение, мастерскую художника-мастера, где рядом с ним трудились его ученики. В студии молодежь участвует в совместном творческом процессе под руководством авторитетного мастера, постепенно приобретая все большую самостоятельность. Это позволяет не только обучить основам художественного ремесла, но и способствует формированию индивидуальности, стиля, творческого кредо молодого творца [16].

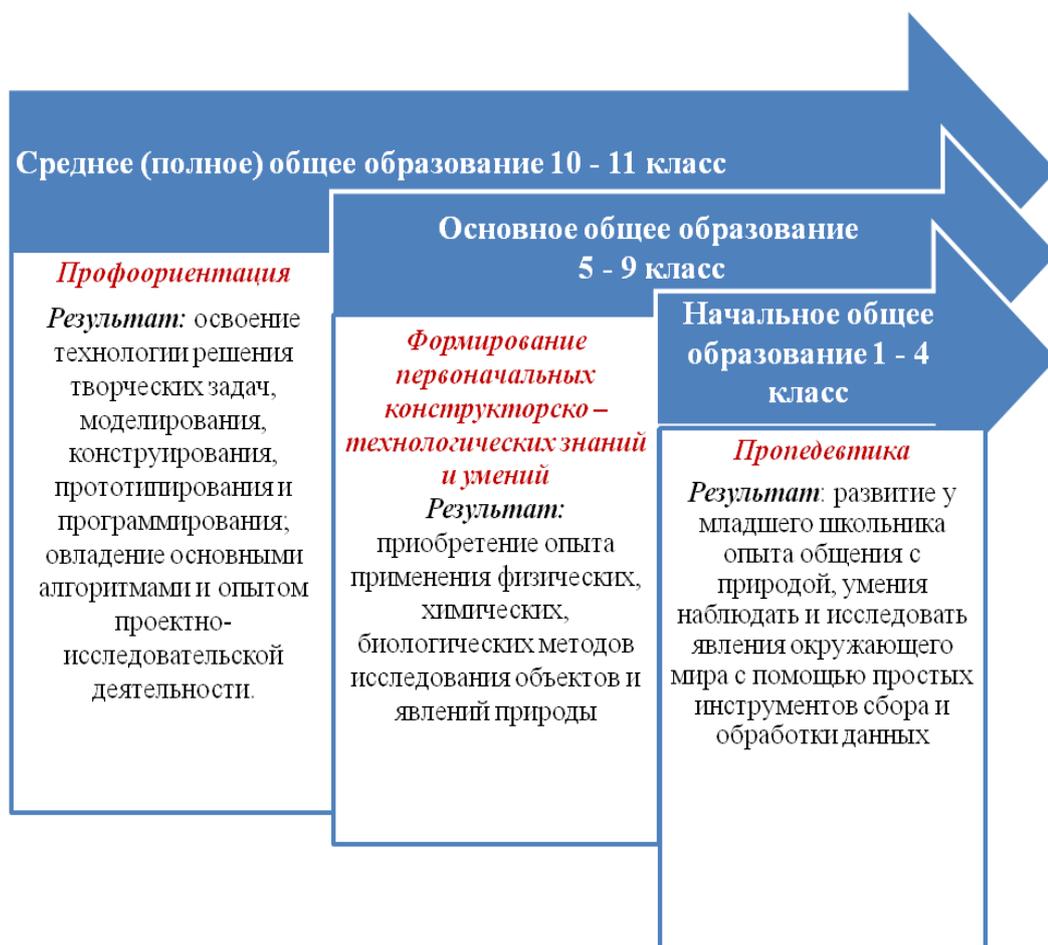


Рис. 3. Инженерное образование в школе

В работе [51] Б. В. Куприянова студия означает группу молодых художников, артистов, объединенных общими взглядами на искусство, часто эти взгляды, идеи бывают новыми для своего времени, альтернативными по отношению к принятым в обществе эстетическим идеалам. Студия в этом случае обеспечивает общение единомышленников, её деятельность направлена на предъявление новой художественной концепции обществу [21].

В настоящее время слово достаточно часто «студия» используется в третьем значении, для обозначения предприятия, производящего некий продукт, создание которого связано с творчеством [12].

По мнению Л. Н. Сухоновой студия определяется чаще всего как творческий коллектив, который сочетает в своей деятельности учебные, экспериментальные и производственные задачи, а также коллектив единомышленников, связанных определенным мировоззрением, единством идейно-художественных принципов. Студия имеет и значение самостоятельного учебного заведения по подготовке профессионалов (живописцев, скульпторов и т. д.) [48]. В контексте настоящей работы студию будем рассматривать как форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Первая попытка организовать студийную работу в образовательной практике была предпринята в Казани в 1919 году педагогом М. Камшиловым. В начале 1920-х годов работа по внедрению студийной системы началась в школах г. Москвы. В школе были ликвидированы атрибуты классно-урочной системы: классы и расписание. Учащиеся поделены на три группы, по изучению вопросов культуры, а также экономических и социальных вопросов. Учебная работа протекала по группам. Группы периодически докладывали результаты своей работы всей студии. Вся учебная работа была подытожена выставкой [24].

Главной особенностью студийной работы следует считать *подчеркнуто жёсткую ориентированность на исследовательские методы обучения*. Доминирование исследовательских методов в студийной системе было безусловным.

Среди основных черт студийной системы, характеризующих данную форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, А. Леонтьев выделял следующие [30]:

1. Студийная система связана с использованием «активно-лабораторного метода образования» [48], осуществления принципов

самостоятельности и индивидуализации. Она призвана заменить собой классно-урочную и аудиторно-лекционную системы с их методами пассивного и вербального обучения.

2. При студийной системе содержание того или иного образовательного модуля или дисциплины подразделяется на несколько циклов. Каждый отдельный цикл вопросов рассматривается в особой студии определённой группой учащихся. В основе их деятельности лежит «лабораторный метод занятий» – метод самостоятельного исследования. Это требует высокой организации и сплочённости коллектива студийцев. Кроме того, заставляет ограничивать количество учащихся в студии до 30-40 человек.

3. Наиболее ценным считается не сообщение и получение знаний, а, значит, обучение умению самостоятельно добывать знания. Педагогу вменяется в обязанность познакомить учащихся главным образом с методологией преподаваемой дисциплины.

Исходя из вышесказанного, необходимо отметить, что главная задача руководителя студии сводится к тому, чтобы:

- выявить потенциальные возможности членов группы;
- помочь им научиться действовать вместе;
- пробудить интерес к предмету;
- раскрыть многообразие его содержания;
- указать пути и методы самостоятельного индивидуального или коллективного исследования;
- восполнить пробелы и исправить ошибки завершённой учебно-познавательной деятельности студийцев.

Авторами студийной системы выделялись и разрабатывались две основные формы работы учащихся — индивидуальная и коллективная.

Индивидуальная форма предполагала использование книги, схемы, пособия; выполнение упражнений в дискуссии, наблюдении, опыте, исследовании; изложение полученных материалов и заключение их в

систему. Коллективная же форма включала в себя диспуты конференции; лекции-доклады руководителей; ведение коллективного дневника студийных достижений и протоколирование студийных бесед. При коллективной форме предполагается написание рефератов на определённые и свободные темы; решение практико-ориентированных задач с использованием экспертов и консультантов для оценки их качества.

Методы студийной работы зависели от степени знакомства учащихся с изучаемыми вопросами. Рассматривалось два случая (рис.4): а) изучаемый вопрос совершенно незнаком и б) вопрос знаком частично. Отсюда два варианта действия: [1]

Первый (вопрос незнаком)	Второй (вопрос знаком частично)
<ul style="list-style-type: none"> • точка отправления – лекция - доклад руководителя • самостоятельная работа студийцев • синтезирующий доклад-резюме руководителя студии • анализ вопроса в дискуссии 	<ul style="list-style-type: none"> • точка отправления – самостоятельное исследование вопроса индивидуально • синтезирующий доклад-резюме руководителя • коллективное освещение вопроса в дискуссиях на студийных беседах

Рис. 4. Методы студийной системы

Приведем основные характеристики данной формы организациииссылаясь на авторов студийной системы (Б.Н. Жаворонков, П. Симагин и др.):

1. Практически всю учебно-познавательную деятельность осуществляют ученики самостоятельно, с дозированной помощью педагога.

2. Учебно-исследовательская работа ведётся коллективно, по принципу разделения труда, учащиеся работают с одной и той же целью, над одной и той же темой.

3. Учебная работа протекает не в классах по часовому расписанию, а «в жизни» или в кабинетах-лабораториях.

4. Работа ведётся в присутствии руководителя (педагога) при его постоянном консультировании.

5. Учебная работа ведётся по планам и программам, разработанным самими учениками в соответствии с общим содержанием программы дисциплины и требований к ее освоению.

6. Учёт выполненной работы осуществляется по реальным результатам (доклады, рисунки, диаграммы и др.), а не по формальным отметкам.

7. Используется широкий спектр методов (лабораторно-трудовой, экскурсионный, драматизации и др.)

8. Работать можно над любым материалом, взятым из жизни или книги.

Описываемые процессы касаются в основном начальной, средней и даже высшей школы, но не менее яркие образцы реализации идей исследовательского обучения содержатся в опыте педагогов дошкольного звена. Педагог должен переходить от группы к группе, направляя детей и помогая им в их учебных исследованиях. Его задача – создать условия, для того чтобы каждый ребёнок мог развиваться в своём, индивидуальном ритме и темпе. Одно из специфических требований к педагогу – работать, опираясь на профессиональную интуицию, без жёстких, предварительно разработанных программ и расписания. Эта форма организации обучения была очень популярна в «материнских школах» (детских садах) Франции в течение многих десятилетий XX века.

Напоминающие эту форму организации обучения варианты организации учебной деятельности экспериментально использовались в

отечественной дошкольной образовательной практике в советский период, но широкого распространения не получили.

В качестве основных критериев выбора новых форм и «методов школьной работы» того времени выступают задачи развития активности и самостоятельности учащихся. В качестве методов соответствующих этим требованиям назывались: исследовательский, активно-трудовой, лабораторный, эвристический, экскурсионный. Можно констатировать, что речь идёт о явно выраженном стремлении к исследовательскому обучению [33].

На основании анализа психолого-педагогической и методической литературы, а также собственного опыта выделим следующие функции студии:

1. Содействие овладению учащимися способами и методами исследовательской деятельности с учетом специфики предметного поля математики (написание научных статей и разработка патентов, организация и участие в конференциях).

2. Повышение мотивации при обучении математике посредством активного взаимодействия с научным обществом учащихся для вовлечения их в научно-прикладные работы, проводимые в лаборатории.

3. Осуществление сетевого взаимодействия как на уровне школы (между кафедрами), так и на уровне города, региона (интеграционная связь с другими школами, методическими объединениями, другими подразделениями института, структурами других учебных заведений и т. д.).

Выявленные функции, могут быть положены в основу разработки организационно-методических возможностей использования студийной системы именно в процессе математической подготовки учащихся.

В современных условиях одной из основных задач школы является интеллектуальное развитие учащихся, создание условий для реализации потенциальных возможностей ребенка в процессе обучения. В исследованиях многих педагогов и психологов подчёркивается, что

оригинальность мышления, умение сотрудничать, творчество школьников наиболее полно проявляются и успешно развиваются в деятельности, причём деятельности, имеющей исследовательскую направленность. Исследовательская деятельность учащихся – это совокупность действий поискового характера, ведущая к открытию неизвестных для учащихся фактов, теоретических знаний и способов деятельности [34]. В качестве основного средства организации исследовательской работы выступает система исследовательских заданий.

В процессе выполнения таких заданий исследовательского характера можно выделить следующие основные этапы.

1. Мотивация – очень важный этап. Целью мотивации, как этапа урока, является создание условий для возникновения у ученика вопроса или проблемы.

2. Формулирование проблемы. В идеале сформулировать проблему должен сам ученик в результате решения мотивирующей задачи. Однако такое случается далеко не всегда: для очень многих школьников самостоятельное определение проблемы затруднено; предлагаемые ими формулировки могут оказаться неправильными. А поэтому необходим контроль со стороны учителя.

3. Сбор, систематизация и анализ фактического материала. Может осуществляться путем проведения испытаний, измерения частей фигуры, каких-либо параметров и т.д. Испытания не должны быть хаотичными, лишеными какой-либо логики. Необходимо задать их направление посредством пояснений, чертежей, таблиц и т.п.

4. Выдвижение гипотез на основе анализа накопленных фактов. Не нужно ограничивать число предлагаемых учащимися гипотез. Полезно развивать умение учащимся записывать гипотезы на математическом языке, что придает высказываниям точность и лаконичность.

5. Проверка гипотез. Этот этап позволяет подтвердить или усомниться в истинности предположений, а может внести изменения в

их формулировки. Расхождение результатов служит основанием для отклонения гипотезы или уточнения условий её справедливости.

6. Доказательство или опровержение гипотез. Поиск необходимых доказательств часто представляет большую трудность, поэтому учителю важно предусмотреть всевозможные подсказки [20]. Для опровержения гипотез часто используют контрпримеры. Успех исследовательской деятельности учащихся в основном обеспечивается правильным планированием видов и форм заданий, использованием эффективных систем заданий, а также умелым руководством учителя этой деятельностью.

Если говорить о мотивации, то впервые слово «мотивация» употребил А. Шопенгауэр в статье «Четыре принципа достаточной причины» [22]. Затем этот термин прочно вошел в психологический обиход для объяснения причин поведения человека и животных.

В настоящее время мотивация как психическое явление трактуется по-разному. В одних случаях — как совокупность факторов, поддерживающих и направляющих, т. е. определяющих поведение [17], в других случаях — как совокупность мотивов [13]. Кроме того, мотивация рассматривается как процесс психической регуляции конкретной деятельности [31], как процесс действия мотива и как механизм, определяющий возникновение, направление и способы осуществления конкретных форм деятельности, как совокупная система процессов, отвечающих за побуждение и деятельность [14],

Во многих случаях психологи под мотивацией имеют в виду детерминацию поведения, поэтому выделяют внешнюю и внутреннюю мотивацию.

Рассмотрим типы мотивации, которые предлагает нам М. Г. Ярошевский. Он выделяет два типа мотивации - внешнюю и внутреннюю. Во внутренней мотивации деятельность ученого является побуждающим фактором, он включен в научную деятельность, потому что она его привлекает, доставляет как интеллектуальное, так и эстетическое

удовольствие. Внешние же мотивы являются внешними по отношению к процессу добывания научного знания. Они, в свою очередь, дают шесть типов мотивации [43]:

1) Ситуационный мотив. Учащийся вовлечен в научную деятельность случайными факторами. Он может заниматься исследованием за компанию со своими друзьями, возможно попал под обаяние одного из учителей или просто данная научная деятельность для него является новой и неизведанной сферой. Такая мотивация быстро иссякает.

2) Формально - символический мотив. Обучающиеся с таким типом мотивации включаются в научную деятельность отдавая должное традициям образования, считая это необходимым компонентом обучения, пусть не всегда легким, но подлежащим исполнению.

3) Мотив славы. Схож с формально - символическим мотивом, но помимо желания сделать карьеру и внести свою лепту в развитие страны, у обучающихся с данным типом четко выделяется желание прославиться, причем именно как личность. Отметим, что для данного мотива нужна очень высокая самооценка.

4) Службистский мотив. Данный мотив не предполагает заинтересованности, выполнение научных заданий происходит путем достижения других целей. Отношение к науке и ученым - скептическое.

5) Ценностный мотив. Научная деятельность выбирается осознанно, самооценка адекватная, а уровень притязаний высокий. Научная деятельность ведется из-за познавательного интереса, желания разрешить сложные научные проблемы, поскольку они интересны сами по себе. Как правило, такие учащиеся хорошо адаптированы как к вузу, так и к общественной стороне научной деятельности.

6) Идентификационный мотив. Основная цель - сделать людей счастливыми, сделать жизнь лучше, самооценка часто завышенная. Научная деятельность интересна сама по себе, учащийся постоянно занят

исследованиями, чтением литературы. Может поражать окружающих своими "гениальными" идеями.

Нами выше было сказано о мотивации, овладению учащимися способами и методами исследовательской деятельности, и не стоит забывать о сетевом взаимодействии учащихся. При сетевом взаимодействии происходит не только распространение инновационных разработок, а также идет процесс диалога между сетевыми школами и процесс отражения в них опыта друг друга, отображение тех процессов, которые происходят в системе образования в целом. В нашей работе это является ключевым фактором в студийной системе.

§1.4 Модель студийной организации математической подготовки учащихся инженерно – технологического направления

Как уже говорилось выше, важным условием формирования студийной системы является наличие разнообразных форм и методов организации учебного процесса. Мы предлагаем авторский вариант модели студийной системы. На рисунке 5 изображен фрагмент данной модели для учащихся инженерно – технологического профиля.

Предметные группы

Данная форма студийной организации чаще всего используется при работе с учащимися 7-9 классов. Руководителями выступают учителя, тьютеры или вузовские преподаватели. Научные группы являются самым первым шагом в студийной системе, и цели перед его участниками ставятся несложные. Чаще всего, это подготовка докладов и рефератов, которые потом заслушиваются на заседаниях всей группы или на научной конференции. Группа может объединять как членов параллели, классов, а иногда и нескольких школ. Последний вариант чаще всего встречается в группах, изучающих проблемы общественных и гуманитарных наук, так как в технических и естественных группах научные исследования скорее всего будут малопонятны учащимся, например седьмых классов, и у них может пропасть интерес к исследованиям.



Рис. 5. Модель студийной системы

Обозначения: СТД – студия; ПДГР – предметные группы; ПРГР – проблемные группы; ТВЛБ – творческая лаборатория; ПНЗ – практикум по решению нестандартных задач; НПКР – научно – практическая конференция

Работа, как правило, выглядит следующим образом:

На организационном собрании, проходящем приблизительно в октябре, происходит распределение тем исследований выборным путём, после чего преподаватель указывает на наличие для каждой темы основной и дополнительной литературы и рекомендует в ближайшее время продумать план работы. Некоторые преподаватели считают, что выборное распределение тематики не является необходимым, так как учащийся концентрируется на одной теме, не уделяя большого внимания другим. С одной стороны, принудительное распределение тем можно ликвидировать, но, с другой стороны, такой подход может не найти поддержки у самих обучающихся.

Представим себе того же семиклассника, который впервые пришёл на заседание кружка, где, как он как он считает, к нему должны относиться

почти, как к равному, и вдруг он получает для работы тему, которая его интересует очень мало, а тема, которую ему хотелось развить в своей работе, досталась другому. Конечно, его это расстроит, и его присутствие на остальных заседаниях группы ставится под сомнение.

Таким образом, распределение тем должно быть исключительно выборным.

После распределения тем начинается главная и основная работа группы. На первых порах основная роль принадлежит его руководителю. Именно от его опыта, таланта и терпения зависит, сменит ли первоначальный пыл юных исследователей вдумчивая работа, или всё так и останется в зачаточной стадии. Необходимо наблюдать за каждым учащимся, стараться предсказать проблемы, которые могут возникнуть у него в процессе работы.

Может случиться так, что молодой человек постесняется задать вопрос, считая себя достаточно взрослым для его самостоятельного решения, а затем, так и не придя к ответу, откажется от исследования вообще, приняв решение о собственной научной несостоятельности. Такие психологические проблемы часто встают перед учащимися 8-9 классов. Причиной является сложившийся стереотип, что старшеклассник уже сам должен разрешать свои проблемы. Поэтому конфликт между «взрослой» моделью поведения и юношеским мышлением может перечеркнуть усилия самого талантливого, но недостаточно чуткого педагога. Поэтому будет не лишним прочитать учащимся две-три лекции о методах и способах научного исследования, о сборе материала, о работе над литературой, о пользовании научным аппаратом, а так же ознакомит учащихся с научными направлениями преподавателей, чтобы знали, к кому можно обратиться для более детальной консультации по некоторым вопросам.

Если начальный период работы группы прошёл успешно, и большая часть тем принята в работу, то составляется график выступлений, и начинается заслушивание готовых докладов. Как правило, на одном заседании группы заслушивается не более двух выступлений, так как только

в данном случае можно подробно обсудить каждый доклад, задать вопросы и получить развёрнутые ответы на них. Кроме этого, большое количество докладов трудно для восприятия, и может снизиться активность и заинтересованность членов группы.

Формами подведения итогов работы группы могут стать конкурс докладов, участие в научных конференциях и предметных олимпиадах, проведение круглых столов, встречи с учёными, а так же публикация тезисов лучших работ в научных сборниках [52].

Проблемные группы

Всё сказанное о предметных группах можно отнести и к проблемным, но следует учесть некоторые отличия.

Проблемные группы могут объединять между собой учащихся разных направлений, школ, классов. Во главу угла может быть поставлена проблема, которой занимается научный руководитель кружка, или любая другая по его выбору. Большим достоинством данной формы студии является возможность рассмотрения выбранной тематики наиболее глубоко и с разных ракурсов. Это придаёт заседаниям группы большую разносторонность и привлекает в него новых членов. Кроме того, что немаловажно, это способствует укреплению связей между учащимися разных возрастов и направлений, поддерживает чувство единого коллектива.

Научно – практические конференции

Наряду с указанными выше формами студийной системы предлагаются научно – практические конференции, подготовку к участию в которых планируется осуществлять в рамках учебной программы. Следует отметить, что выбор указанных форм не случаен, поскольку благодаря данной системе реализуется мотивационная функция.

Для эффективности данной формы, важно, чтобы предложенная система была преемственной при переходе от класса к классу, в связи с возрастающей ролью самостоятельной творческой работы. На каждом этапе основным продуктом является самостоятельное исследование, которое может

быть представлено в виде: реферата, доклада на конференциях различного уровня. При этом результаты работ, полученных учащимися становятся от класса к классу все более значительными.

Практикум по решению нестандартных задач

Нестандартные задачи позволяют учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблемах данной науки. Решение математических задач, связанных с развитием логического мышления закрепит интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Не менее важным фактором реализации данной студии является и стремление развить у учащихся умений самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

Содержание программы соответствует познавательным возможностям младших школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

Содержание занятий представляет собой введение в мир элементарной математики, а также расширенный углубленный вариант наиболее актуальных вопросов базового предмета – математика. Занятия в студии должны содействовать развитию у детей математического образа мышления: краткости речи, умелому использованию символики, правильному применению математической терминологии.

Творческие работы, проектная деятельность и другие технологии, используемые в системе работы студии, должны быть основаны на любознательности детей, которую и следует поддерживать и направлять. Данная практика поможет ему успешно овладеть не только общеучебными умениями и навыками, но и осваивать более сложный уровень знаний по предмету, достойно выступать на олимпиадах и участвовать в различных конкурсах.

Все вопросы и задания рассчитаны на работу учащихся на занятии. Для эффективности работы желательно, чтобы работа проводилась в малых группах с опорой на индивидуальную деятельность, с последующим общим обсуждением полученных результатов.

Практикум создается на добровольных началах с учетом склонностей ребят, их возможностей и интересов.

Творческая лаборатория

Творческая лаборатория относится к следующей ступени сложности студий. Данная форма является школой научной работы, занятия в ней предполагают определённый запас знаний и навыков. В рамках лаборатории осуществляются различные виды моделирования, изучение и анализ реальных документов, программ, деловых игр, а так же практическая помощь учащимся. Работа в такой лаборатории предполагает не столько изучение и анализ литературы, сколько проведение экспериментальной работы, создание чего-то нового. Лаборатории, скорее всего, будут не столь многочисленны, как научные и проблемные группы. Происходит отбор учащихся, когда из способных выбираются ещё более способные.

Ещё одним отличием творческой лаборатории от группы является большее значение способности учащегося к коллективной работе. Если в группе каждый ученик отвечает, как правило, только за себя, то в лаборатории, где темы исследований гораздо более глобальные, одной самостоятельной работой обойтись практически невозможно. Руководитель лаборатории должен помочь учащимся разделить тему на отдельные вопросы, решение которых приведёт к решению главной проблемы. Важно внимание стоит уделять к интересам каждого ребенка, к его склонностям и возможностям. Опыт коллективной работы приходит не сразу, и разрешение споров и конфликтов, возникающих в процессе работы, так же во многом лежит на плечах преподавателя.

В процессе работы в лаборатории учащийся может реализовать себя в исследованиях, имеющих практическое значение. Таким образом, работа в

творческой лаборатории - следующий важный шаг к полноценной студийной системе и ценный опыт для дальнейшей научной и практической деятельности.

В авторской работе [19] рассмотрены основные черты студийной системы. На основании чего была спроектирована и частично реализована в образовательной практике студия «АНГО» (рис. 6.).



Рис. 6. Студия «АНГО»

Студия "АНГО" организована с целью создания условий для выбора основного направления научно-исследовательской деятельности учащихся 8-9 классов.

1) *Студия головоломок* предлагает уникальную образовательную программу, основанную на рассмотрении и проектировании фантастических объектов и удивительных механизмах, где даже в простых, на первый взгляд, вещах обнаруживаются таинственные парадоксы, а выход из самых тупиковых и противоречивых ситуаций оказывается неожиданно простым.

2) В рамках *виртуальной студии* предполагается использование компьютерной системы интерактивного моделирования, исследования и

анализа широкого круга задач при изучении геометрии, алгебры, тригонометрии, математического анализа.

3) *Ораторская студия* направлена на формирование и развитие умений, необходимых для публичного выступления перед большой аудиторией.

4) *Занятия в студии доказательств*, призваны сформировать у учащихся элементы культуры математического доказательства. Данная студия предлагает обучающимся самим выбрать направление своей работы, это может быть необычное доказательство любимейшей теоремы или свой собственный способ вывода формул, в результате публичное представление перед аудиторией.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ 8-9 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КЛАССОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

§ 2.1 Принципы отбора содержания при студийной организации математической подготовки учащихся специализированных классов инженерно-технологического профиля

В основе процесса самоопределения у старшеклассников лежит выбор будущей сферы деятельности, однако профессиональное самоопределение сопряжено с задачами социального и личностного самоопределения, с поиском ответа на вопросы «кем быть?» и «каким быть?», с определением жизненных перспектив, с проектированием будущего [11].

Ядром самоопределения у старших школьников является формирующаяся «Я – концепция» – совокупность всех представлений человека о самом себе, сопряженная с их собственной оценкой. Школьник стремится понять себя, свои возможности и особенности, свое сходство с другими людьми и свое отличие – уникальность и неповторимость. Такую возможность представляет студийная организация учебного процесса, реализующиеся, в основном, в системе дополнительного образования. Однако наряду с этим возможно использования некоторых ее элементов в рамках ставшей уже традиционной классно-урочной системы при обучении математике.

При этом отбор математического содержания при реализации студийной системы организации учебного процесса должен удовлетворять некоторым педагогическим принципам.

Обратимся к самому понятию «принцип». Под принципом понимают основу некоторой теории науки. Так же принцип – это категория педагогического процесса, на котором базируется воспитательный и образовательный процесс в соответствии с различными нормативными документами[15]. Педагогическими принципами являются некоторые

концепции, идеи, с помощью которых можно реализовать поставленные педагогические цели и задачи.

К основным функциям педагогических принципов можно отнести следующее:

1. Принцип полно и детально описывает сущность целей образовательного процесса;
2. Принцип является основным средством отбора содержания, средств, методов любого педагогического процесса;
3. Принцип является критерием эффективности воспитательного и образовательного процессов;
4. Принцип является закономерностью развития педагогического процесса.

Основополагающей из вышеперечисленных функций является вторая функция, раскрывающая взаимосвязь принципов и содержания образовательного процесса.

На основе анализа литературы Гомзяковой Е. А. и др [18] можно выделить следующие принципы отбора математического содержания образования студийной системы, удовлетворяющие выше перечисленным требованиям качества математической подготовки учащихся.

Принцип дифференциации предполагает использование заданий разного уровня сложности по схеме «от простого к сложному». В §1.4 была описана *ораторская студия*, и как раз главная ее особенность, это преемственность от класса к классу в связи с возрастающей ролью самостоятельной творческой работы. На основе выявленного уровня сформированности знаний, умений и способов деятельности учащихся в рассматриваемой предметной области происходит отбор материала, направленного на овладение опытом использования уже известных, так и некоторых специфических методов, позволяющих решать задачи более рационально. Более того, реализация данного принципа позволяет учителю организовать самостоятельную работу учащихся.

Принцип проблемности направлен на выявление учащимися некоторой проблемной ситуации (как самостоятельно, так и совместно с учителем), решение которой связано с созданием математической модели данной ситуации. При этом происходит пополнение когнитивного и деятельностного компонентов личностного содержания образования учащихся.

Проблемный метод обучения эффективен при решении различных задач-ловушек и задач, имеющих в своем содержании некоторые специально допущенные ошибки, позволяющие развивать у учащихся логическое мышление и познавательный интерес к самому математическому содержанию. Если мы вернемся вновь к §1.4, то данный принцип идеально сочетается со студией головоломок. Например,

Задача 1. *Сколько граней имеет шестигранная пирамида?*

Ответ: 8 граней.

Задача 2. *Найдите площадь равнобедренного треугольника со сторонами 4 и 8.*

Задача является для учащихся провокационной. Можно найти только площадь треугольника со сторонами 8, 8 и 4, а треугольник со сторонами 4, 4 и 8 не существует. Найти эту провокацию – и составляет суть ее решения.

Исследователи выделяют следующие типы провоцирующих задач:

- задачи, условия которых в той или иной форме навязывают неверный ответ.
- задачи, условия которых тем или иным способом подсказывают неверный путь решения.
- задачи, вынуждающие придумывать, составлять, строить такие математические объекты, которые при заданных условиях не могут иметь места.
- Задачи, вводящие в заблуждение из-за неоднозначности трактовки терминов, словесных оборотов, буквенных или численных выражений.

- Задачи, условия которых допускают возможность опровержения семантически верного решения синтаксическим или иным нематематическим способом [32].

Задачи такого рода, могут служить одним из примеров использования принципа проблемности. К ним же можно отнести математические ребусы, как говорилось ранее, головоломки, и олимпиадные задачи.

Принцип междисциплинарности нацелен на включение в содержания обучения математике комплекса заданий из разных областей естествознания (химии, физики, информатике, и т. п.), решение которых основано на доказательстве любимейшей теоремы или собственном способе вывода формул. В основном, учащиеся сами определяют тематику и проводят связь с математическими терминами, формулами, теоремами. Тем самым устанавливается связь математики с другими областями науки и происходит осознание такого факта, что математика является мощным инструментом для решения проблем из разного рода областей.

Задача 3. *«Каждый из вас знаком со многими графиками функций: параболой, гиперболой, кубической параболой, но знаете ли вы, что существует такая функция, графиком которой является сердце?»*

Задача учащихся вывести формулу сердца, используя все возможные источники литературы и ресурсы.

Принцип практико-ориентированности предполагает применение основных фактов, методов и способов решения задач практического содержания при изучении геометрии, алгебры, тригонометрии, математического анализа. Решением задач должно быть конкретное представление о значимости тех или иных ситуаций в повседневной жизни. Задания, удовлетворяющие принципу практико-ориентированности, содержатся в разделах различных тем не только математики, но и других науках.

Задача 4. *В нашем городе есть достопримечательность – копия Эйфелевой башни, находящейся в г. Париже, значительно уступающая*

оригиналу в размерах. Также у нас имеется снимок этой башни. Можно ли определить истинную высоту башни, используя фотоснимок?[41] Перед учащимися стоит множество вариантов ее решения.

Например, можно измерить длину фотографии и поднимаясь по лестнице вдоль башни прикладывать эту фотографию к ее стене еще и еще, затем умножить количество раз на длину фотографии.

Так же возможно прикрепить снимок на веревку, забраться на самую высокую точку башни и спустить снимок на веревке к земле, после чего измерить нужную длину веревки.

Другим известным способом определения высоты башни является использование свойств подобия треугольников. Если светит солнце, то можно поставить рядом со зданием палку, измерить высоту палки, длину тени палки и длину тени башни, и после этого можно вычислить высоту башни, исходя из пропорциональности сторон подобных треугольников.

Наконец, можно спросить коренного горожанина о высоте башни, возможно, он знает ответ. Любое решение задачи будет верным, главное чтобы учащиеся применили все свои знания из разных областей науки, не только математики.

§2.2 Методическая разработка занятий

Ранее в параграфе 1.4 были приведены основные формы организации в формате студийной системы обучения математики обучающихся инженерно-технологических классов. В настоящем параграфе опишем некоторые методические особенности студийной системы в условиях реализации разных форм ее организации.

В рамках урока, мы представим некоторые фрагменты организации обучения математике в рамках студийной системы.

Физико-математическая игра-соревнование для 8-9 классов

«И в шутку, и всерьез»

Цель:

- повышение мотивации к изучению математики посредством использования игровых форм;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей.

Оборудование: проектор, экран, листы для взаимопроверки ответов викторины, карточки-таблицы для оценивания конкурсных заданий, карточки с ребусами, банка с конфетами, грамоты для награждения команд.

Ход игры.

Вводное слово ведущего.

Дорогие участники сегодняшнего мероприятия, дорогие гости! Мы рады приветствовать вас на нашей встрече, которая проводится в рамках недели математики и физики в школе. Мы собрались здесь, чтобы немного отвлечься от серьезных уроков, проверить свои знания, лучше узнать способности друг друга, проявить командный дух и солидарность, в общем, провести время с пользой. Сегодня у нас состоится игра, в которой примут участие команды двух классов. В роли жюри у нас выступят учащиеся 10 класса. Но и для всех, кто пришел к нам сегодня, тоже найдется занятие.

Но прежде, чем мы начнем игру, я задам каждой команде вопрос: как вы оцениваете свои шансы на победу и что, на ваш взгляд поможет вам одержать победу над соперниками? (*Ответы участников команд*)

1 конкурс «Блиц-опрос»

Каждой команде предлагаются 10 вопросов, на которые они должны дать ответ. Отвечать может любой участник команды. На обсуждение дается

не более 5 секунд. Подсчет количества правильных ответов ведет команда соперников, которым выдается карточка с правильными ответами.

Вопросы для первой команды.

1. Кто из физиков открыл законы движения? (*Ньютон*)
2. Как называется кратчайшее расстояние от точки до прямой? (*Перпендикуляр*)
3. В каком состоянии находится тело во время свободного падения? (*В состоянии невесомости*)
4. Математический знак, используемый для записи чисел? (*Запятая*)
5. Кто автор крылатого выражения «Поехали!» (*Гагарин*)
6. Угол в два градуса рассматривают в лупу, увеличивающую в 4 раза. Какой величины будет казаться угол? (*Такой же*)
7. Что можно приготовить, но нельзя съесть? (*Уроки*)
8. Какая звезда находится ближе всех к Земле? (*Солнце*)
9. Если пять кошек ловят пять мышей за пять минут, то сколько времени нужно одной кошке, чтобы поймать одну мышку? (*Пять минут*)
10. Какого цвета обложка учебника физики для 9 класса? (*Синего*)

Вопросы для второй команды.

1. Кто первым предложил использовать ракеты для космических полетов? (*Циолковский*)
2. Как называется отрезок, соединяющий центр окружности с любой ее точкой? (*Радиус*)
3. Какое явление мешает машине остановиться мгновенно? (*Инерция*)
4. Число, которое не может быть делителем? (*Ноль*)
5. Какому известному физическому физическому принадлежат слова «И всё-таки она вертится»? (*Галилею*)
6. Сколько всего пальчиков у двух мальчиков? (*40*)
7. Где на Земле самые длинные сутки? (*Везде одинаковые*)
8. Геометрическое тело, на которое похожа наша Земля. (*Шар*)

9. 6 рыбаков съели 6 судаков за 6 дней. За сколько дней 10 рыбаков съедят 10 судаков? *(За 6 дней)*

10. Назовите номер кабинета физики. *(3)*

Каждый раз, после того, как команда закончит отвечать на вопросы, соперники объявляют результат. Жюри вносит соответствующие записи в протокол (Приложение 2). Каждый правильный ответ приносит команде 1 балл.

2 конкурс. «Представление презентации»

Ведущий. Одним из важнейших разделов физики, который мы изучаем в 9 классе, является механика. Среди имен физиков, внесших большой вклад в развитие этого раздела, в первую очередь, следует назвать английского физика 17 века Исаака Ньютона. Первая команда получила задание подготовить презентацию об этом физике, в соответствии с протоколом оценивания (Приложение 3). Представителей команды я приглашаю к доске для демонстрации своей работы.

Пока участники команды готовятся к демонстрации, проводится игра с болельщиками.

Задание для болельщиков.

Назвать как можно больше слов, с которыми ассоциируются словосочетания:

- контрольная по математике;
- лабораторная работа по физике.

Первая команда представляет презентацию, задает вопрос команде соперников по материалу презентации.

Ведущий. Изучая и описывая перемещение тела в пространстве, определяя его местонахождение, мы используем понятие координат, координатной прямой, координатной плоскости. И заговорив об этом, мы не можем не вспомнить известного французского математика, философа, физика Рене Декарта. И сейчас вторая команда представит нам презентацию

о жизни и трудах этого ученого, в соответствии с протоколом оценивания (Приложение 3).

Пока участники команды готовятся к демонстрации, проводится игра с болельщиками.

Задание для болельщиков.

- Вы не готовы к уроку математики. Что нужно сделать, чтобы учитель забыл о своем предмете? (*Ответы болельщиков*)
- Вы в первый раз выучили домашний параграф по физике, а учитель вас не спрашивает. Каковы ваши действия? (*Ответы болельщиков*)

Команда представляет презентацию, задает вопрос команде соперников по материалу презентации.

Пока жюри подводит итоги второго конкурса, болельщики выполняют задание.

Конкурс для болельщиков.

1. Конкурс «Одна минута». Участвуют по одному болельщику от каждой команды. Им завязывают глаза. По сигналу ведущего они должны начать отсчитывать минуту и поднять руку по истечению этого времени. Кто будет более точным, получит 2 балла.

2. Конкурс «Кто точнее». Участвуют по одному болельщику от каждой команды. За 30 секунд они должны прикинуть, сколько конфет лежит в банке. Кто наиболее точно назовет число, приносит своей команде 2 балла.

3 конкурс «Ребусы»

Ведущий. Вы знаете, почему в радуге выделяют именно 7 цветов? (*Ответы учащихся*)

Считают, что первым выбрал это число Исаак Ньютон. Причём первоначально он различал только пять цветов — красный, жёлтый, зелёный, голубой и фиолетовый. Но впоследствии, стремясь создать соответствие между числом цветов в радуге и числом основных тонов музыкальной

гаммы, Ньютон добавил ещё два цвета. Как Ньютон назвал сочетание семи цветов радуги, расположенных в определенном порядке?

Чтобы ответить на этот вопрос, вам предстоит разгадать ребусы. Каждой команде выдается 6 карточек с зашифрованными на них названиями физических и математических понятий (Приложение 1). В течение 5 минут вам надо разгадать ребусы, из полученных слов взять по одной букве, порядок которой в слове указан на карточке. Из полученных слов составить ключевое слово.

(Ключевое слово – спектр)

По истечении указанного времени, каждая команда представляет полученный ответ.

Подведение итогов игры. Награждение команд.

Рефлексия.

Ведущий.

В начале нашей игры каждая из команд оценила свои шансы на победу. Но как в любом соревновании, есть победители и те, кому до победы не хватило совсем чуть-чуть. Я хочу обратиться к команде победителей: что помогло вам сегодня победить?

Вопрос команде, занявшей второе место: чего не хватило вашей команде, чтобы стать первыми? Итак, наша встреча подошла к концу. И как сказал американский писатель Джон Краули «Жизнь – это мечта, проверенная физикой». Живите, мечтайте и учите физику.

Игровой предметный конкурс по математике для учащихся 8-9 классов

«ТРИЗ – теория решения изобретательных задач»

Цель:

– создать условия для обобщения знаний по истории математики выраженных в неординарных ситуациях;

- содействовать развитию познавательного интереса, творческой активности учащихся; способствовать развитию навыков чёткого изложения своих мыслей, умению моделировать ситуацию, способствовать развитию логического мышления;
- способствовать воспитанию уважения к сопернику, умения достойно вести спор; помочь учащимся проявить стойкость, волю к победе, находчивость, умение работать в команде;

В конкурсе участвуют 2 команды по 5-7 человек в каждой и жюри (3 человека). Игра предусматривает 5 тематических туров, в том числе, конкурс капитанов, а также зрительский конкурс «Эврика». Вопросы первых трех туров подразумевают ответы на скорость: ведущий-учитель задает вопрос, а отвечает та команда, которая подняла свой вымпел первой. Если ответ дан не правильно, право ответа переходит другой команде, которая может либо ответить, либо пропустить вопрос. В последнем случае право ответа переходит к зрителям (допускается не более 2-х попыток ответа). При правильном ответе зритель получает жетон, их число суммируется в конце игры. Право ответа переходит к зрителям, если ни одна команда не может дать ответа в течение 45 секунд для 1 и 2 тура, и 1.5 минут для 3 тура.

Очередность игроков в конкурсе капитанов определяется жребием. Капитаны подходят к жюри и вытягивают поочередно из мешка карточку с числом от 1 до 9. После того как первый капитан показывает зрителям и жюри карточку с числом, эта карточка возвращается в мешок. Аналогичную процедуру проходит капитан другой команды. Затем капитаны подходят к столу и выбирают конверт с вопросом. Первым выбирает конверт капитан, вытянувший большее число. Открывают капитаны конверты одновременно, на обдумывание им дается 3 минуты, в течение которых жюри подводит предварительные итоги команд и регистрирует зрителей с жетонами. Оглашаются результаты конкурса капитанов.

Завершающим туром является решение задач из старинных учебников Магницкого, на него отводится 7 минут. В течение этого времени проходит

игра со зрителями. Зрители также отвечают на вопросы ведущего на скорость. При правильном ответе игрок получает жетон, победитель игры «Эврика» определяется по набранному количеству очков.

По завершению игры со зрителями подводят итог тура по решению задач. Команды пишут ответы к задачам и после озвучивания условия задачи, показывают свои ответы. (Если есть возможность использовать проектор, задачи выводятся на экран, а затем следует слайд с их решением).

Жюри подводит итоги конкурса, если команды набирают одинаковое число баллов, то для определения победителя используют вопросы, не задействованные в конкурсе капитанов. После подведения итогов победившая команда награждается грамотами, помимо этого грамоты получает самый активный зритель по итогам первых 3-х туров – номинация «Лучший теоретик», самый активный игрок – «Лучший игрок Турнира», давший больше всего правильных ответов за игру, победитель игры со зрителями «Эврика».

Примерное время, необходимое для проведения игры, составляет 45-60 минут.

Тур I. Великие математики (Цена вопроса – 1 балл)

1. Кто открыл формулу Герона для вычисления площади треугольника?
(*Архимед*)
2. Первая русская женщина-математик? (*Софья Ковалевская*)
3. Автор первого учебника по геометрии? (*Евклид*)
4. Какой французский математик вывел формулу корней квадратного уравнения? (*Франсуа Виет*)
5. В честь какого ученого названа прямоугольная система координат?
(*Рене Декарт*)
6. Кто из французских математиков был убит на дуэли? (*Эварист Галуа*)
7. Кто первым придумал метод выписывания простых чисел?
(*Эратосфен*)

8. Автор первого в России учебника арифметики? (*Леонтий Магницкий*)

9. Какой немецкий математик вывел формулу суммы первых 100 натуральных чисел в семилетнем возрасте? (*Карл Гаусс*)

10. Как звали персидского математика, известного четверостишиями – рубаи? (*Омар Хайям*)

11. Кто из русских математиков усомнился в единственности геометрической системы Евклида? (*Николай Лобачевский*)

Тур II. Старинные единицы измерения (Цена вопроса – 1 балл)

1. Какая единица длины была определена английским королем Генрихом I? (*Ярд*)

2. Старорусская мера веса, приблизительно равна 16 кг? (*Пуд*)

3. Голландская единица длина, равная длине трех сухих зерен ячменя, взятых из средней части колоса? (*Дюйм*)

4. Какая старинная русская мера равнялась длине двух фаланг указательного пальца? (*Вершок*)

5. Английский аналог старопольской единице "стопа"? (*Фут*)

6. Старинная русская мера длины, заимствованная у восточных купцов? (*Аршин*)

7. Единица измерения массы на Руси, используемая также для обозначения чистоты золота? (*Золотник*)

Тур III. Лучший счетовод (Цена вопроса – 2 балла)

1. В одном литре морской воды содержится 0,00001 миллиграмма золота. Сколько килограммов золота содержится в 1 км³ морской воды? (*10 кг*)

2. Арбуз весит 4 кг плюс половина ее собственного веса. Сколько весит арбуз? (*8 кг*)

3. Чему равен периметр треугольника со сторонами 18 см, 17 см и 35 см? (*Такого треугольника не существует*)

4. Сначала цена товара понизилась на 10%, а потом его новая цена повысилась на 10%. Стал товар дешевле или дороже его первоначальной цены? (*дешевле на 1% от его первоначальной цены*)

5. Два землекопа за 2 часа работы выкопают 2 м канавы. Сколько нужно землекопов, чтобы они за 100 часов работы выкопали 100 м такой же канавы? (*2 землекопа*)

6. Когда бочка пуста на 30%, она содержит на 30 литров больше меда, чем когда она полна на 30%. Сколько литров меда в полной бочке? (*75 литров*)

7. Петя говорит другу: "Я поймал много больших рыб, а маленьких вдвое меньше. Всего у меня было 16 рыб". Верно ли это? (*Нет, 16 не делится на 3*)

8. Цифру 9, с которой начиналось трехзначное число, перенесли в конец числа. В результате получилось число на 216 меньше. Какое число было первоначально? (*975*)

Тур IV. Конкурс капитанов (Цена вопроса – 5 баллов)

1. Пётр I был достаточно требовательным к своим сподвижникам. Так, в частности, он руководил их изучением адиции, субстракции, мультипликации и дивизии, знанием которых владел в совершенстве. Сегодня любой школьник мог бы составить конкуренцию Пётру I в знании этих приемов. Как сегодня называют школьники адиции, субстракцию, мультипликацию и дивизию. (*Сложение, вычитание, умножение, деление*)

2. Что можно построить, если взять веревку длиной в 12 локтей и завязать на ней узлы, разбивающие ее на 12 равных частей, а затем натянуть ее на три колышка? (*Египетский треугольник – прямоугольный треугольник со сторонами 3, 4, 5*)

3. Как называется механическая счетная машина, созданная Готфридом фон Лейбницем в 1673 году и выполняющая сложение, вычитание, умножение и деление чисел? (*Арифмометр*)

4. Английский физик и математик, создавший теоретические основы механики и астрономии, открывший закон всемирного тяготения, разработавший (наряду с Готфридом Лейбницем) дифференциальное и интегральное исчисления, изобретатель зеркального телескопа и автор важнейших экспериментальных работ по оптике. (*Исаак Ньютон*)

Тур V. Задачник Магницкого (Цена вопроса – 3 балла)

Задача 5. Бочонок квас. *Один человек выпивает бочонок кваса за 14 дней, а вместе с женой выпивает такой же бочонок кваса за 10 дней. Нужно узнать, за сколько дней жена одна выпьет такой же бочонок кваса.*

Решение: За 140 дней человек выпьет 10 бочонков кваса, а вдвоем с женой за 140 дней они выпьют 14 бочонков кваса. Значит, за 140 дней жена выпьет $14 - 10 = 4$ бочонка кваса, а тогда один бочонок она выпьет за $140/4 = 35$ дней.

Задача 6. Сколько стоит кафтан? *Хозяин нанял работника на год и обещал ему дать 12 рублей и кафтан. Но тот, проработав только 7 месяцев, захотел уйти. При расчете он получил кафтан и 5 рублей. Сколько стоит кафтан?*

Решение: Работник не доработал у хозяина 5 месяцев и недополучил 7 рублей. Значит, месячная его плата в деньгах составляет $7/5$ рубля или 1 рубль и 40 копеек. Плата за 7 месяцев составит $7 * 7/5 = 9 \frac{4}{5}$ рубля или 9 рублей 80 копеек.

Но работник за это время получил 5 рублей и кафтан. Значит, кафтан стоит 4 рубля 80 копеек.

Задача 7. Далеко ли до деревни? *Прохожий, догнавший другого, спросил: «Как далёко до деревни, которая у нас впереди?» Ответил другой прохожий: «Расстояние от той деревни, от которой ты идешь, равно третьей части всего расстояния между деревнями, а если еще пройдешь 2 версты, тогда будешь ровно посередине между деревнями».*

Сколько верст осталось еще идти первому прохожему?

Решение: До середины расстояния между деревнями первому прохожему нужно идти 2 версты, и это составляет

$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ часть всего расстояния между деревнями. Поэтому расстояние между деревнями равно 12 верстам, к моменту встречи первый прохожий прошел $\frac{1}{3} * 12 = 4$ версты, и осталось ему идти еще 8 верст.

Игра со зрителями «Эврика»

1. Кто является автором выражения: «Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит»? (*М.В. Ломоносов*)

2. Кого из великих математиков называют «Королем математики»? (*К. Гаусс*)

3. Кто из великих древнегреческих математиков вычислил отношение длины окружности к диаметру? (*Архимед*)

4. Сотка, внесистемная единица измерения площади, равная площади квадрата со стороной 10 м? (*Ар*)

5. На какое наибольшее целое число делится без остатка любое целое число? (*Само на себя*)

6. Как обозначается факториал? (*Знак !*)

7. Как называется вторая координата точки на плоскости? (*Ордината*)

8. Утверждение, которое не требует доказательства? (*Аксиома*)

9. Как называется картина Николая Петровича Богданова-Бельского, написанная на школьную тему в 1895 году? (*Устный счет*)

10. Инструмент для построения и измерения углов? (*Транспортир*)

11. Как определить, делится ли число на шесть? (*Число должно быть четным и сумма цифр этого числа должна делиться на 3*)

12. Правдоподобное рассуждение, приводящее к неправдоподобному результату? (*Софизм*)

13. На какой угол поворачивается солдат по команде «кругом»? (*На 1800*)

14. Место, занимаемое цифрой в записи числа? (*Разряд*)

15. Специфическая единица измерения объёма нефти? (*Баррель*)
16. Сотая часть числа? (*Процент*)
17. Единица массы драгоценных камней? (*Карат*)
18. Абсолютная величина числа? (*Модуль*)
19. Наука, изучающая свойства фигур на плоскости? (*Планиметрия*)
20. Равенство, справедливое при всех допустимых значениях переменных? (*Тождество*)

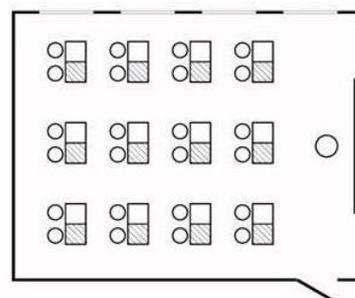
В рамках студийной системы представим фрагмент организации работы над решением задачи практического содержания. Над решением данной задачи работают различные по возрасту группы учащихся.

Задача 8. *Необходимо сделать ремонт – покрасить стены учебной комнаты с четырьмя окнами. На ремонт, включая стоимость работы, выделено 25000 рублей.*

1 группа (8-9 класс)

Вначале учащимся предлагается измерить размеры конкретной учебной комнаты и определить площадь стен для покраски. В результате практических измерений было выяснено, что

- высота потолка 320см;
- длина комнаты 800 см;
- ширина 600 см;
- размеры окна 200 см x 180 см;
- размеры двери 200 см x 100см).



2 группа (7 класс)

Другая группа с помощью психологической характеристики цвета, выбрали наиболее благоприятствующий цвет для учебного процесса. Учащимися было выявлено, что окрашивание стен помещения в какой-нибудь чистый цвет, угнетающе действует на психику человека, поэтому они

предпочли смешать с белой или нейтрализующей добавкой краски противоположного по гамме цвета (таблица 1).

3 группа (5 класс)

Третья группа из предложенных типов краски (таблица 2), выбрали наиболее безопасную, аргументировав свой выбор.

4 группа (6 класс)

Данная группа должна рассчитать необходимое количество краски и определить стоимость затрат, учитывая что маляру нужно заплатить 11000.

Таблица 1

Психологическая характеристика цвета

Жёлтый	Улучшает работоспособность, производит тёплое впечатление
Красный	Вызывает беспокойство, длительное пребывание в помещении с красными стенами утомляет глаза
Зелёный	Успокаивает, расслабляет глаза
Голубой	Навевает ощущение лёгкости, успокаивает

Таблица 2

Тип краски	Свойства
Вододисперсионная краска	Не содержит токсичных компонентов, не имеет характерного запаха, экологически чистая, безопасна для здоровья. Используется для окрашивания бетонных, кирпичных, обработанных штукатуркой поверхностей.
Акриловая краска	Экологически безопасна, устойчива к воздействию влаги, не имеет резкого запаха, быстро высыхает.
Масляная краска	Долговечна, прочна. Недостаток — не даёт поверхности дышать.
Латексная краска	Создаёт прочное, долговечное покрытие. Недостаток — сохнет продолжительное время.
Алкидная краска	Быстро сохнет. Создаёт глянцевое покрытие

Таблица 3

Белые краски, их характеристики

Марка краски	Характеристика	Расфасовка	Цена	Расход
Mattlatex	Белая, матовая, стойкая к	2,5 кг. 5 кг.	206 руб. 383 руб.	150мл/м ²

	истиранию, для помещений с повышенной эксплуатационной нагрузкой	10 кг.	700 руб.	
Superweiss	Белоснежная, очень экономична в расходе, влагостойкая	2,5 кг. 5 кг. 10 кг.	206 руб. 383 руб. 700 руб.	150мл/м ²
Wandfarbe	Влагостойкая краска, обладает высокой степенью белизны.	2,5 кг. 5 кг. 10 кг.	134 руб. 233 руб. 430 руб.	150мл/м ²

Стоимость тубика колера – 110 рублей.

Все полученные данные занесите в таблицу.

Площадь всех стен кабинета	
Цвет стен	
Тип краски	
Необходимое количество краски: - всего в кг. - количество банок, какой фасовки.	
Стоимость затрат	

§2.3 Апробация

Разработанная модель студийной организации математической подготовки обучающихся 8-9 специализированных классов инженерно-технологической направленности была частично апробирована в реальных условиях образовательного процесса ряда школ города Красноярск и Сосновоборск. Представленные в предыдущем параграфе методические разработки, спроектированные на основе теоретического материала и анализе студийной организации уроков, были апробированы в ходе педагогической практики и педагогической интернатуры.

С учащимися была проведена итоговая работа в форме игры «Морской бой» (Приложение 6). Игра была апробирована в рамках сотрудничества ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева со специализированными классами инженерно-технологического и физико-математического направления школ: МАОУ «Лицей№6. Перспектива», МБОУ «Средняя школа№22», МАОУ «Средняя школа №143» г. Красноярск.

В игре участвовали по две команды по 5–7 человек. Право первого хода разыгрывалось путем жеребьевки. Команды выбирали корабль поочередно. Сложность и количество заданий зависит от уровня корабля: четырехпалубному кораблю соответствует 4 задания, трехпалубному – 3 и т.д. Задания подбирались в соответствии со студийной системой и принципами отбора содержания математической подготовки. Если команда не знала ответа или отвечает неверно, то право ответа переходило другой команде. Время на обдумывание вопроса – 4-10 минут. Выигрывала команда, которая «уничтожила» наибольшее число кораблей противника.

Результаты апробации (рис. 7) позволили сделать следующие выводы:

Учащимся не хватает опыта проведения данных форм работы (приезжавшие в рамках сотрудничества ИМФИ учащиеся, на протяжении всего обучения вникли в процесс организации студийной системы и соответственно результат был лучше, чем у обучающихся «Лицея №6. Перспектива»). В лицее не удалось полностью внедрить данную разработку, из-за ограниченного времени педагогической практики.

Использование студийной системы вызывает у учащихся повышенный интерес и активность, что, несомненно, привело к лучшему освоению материала.

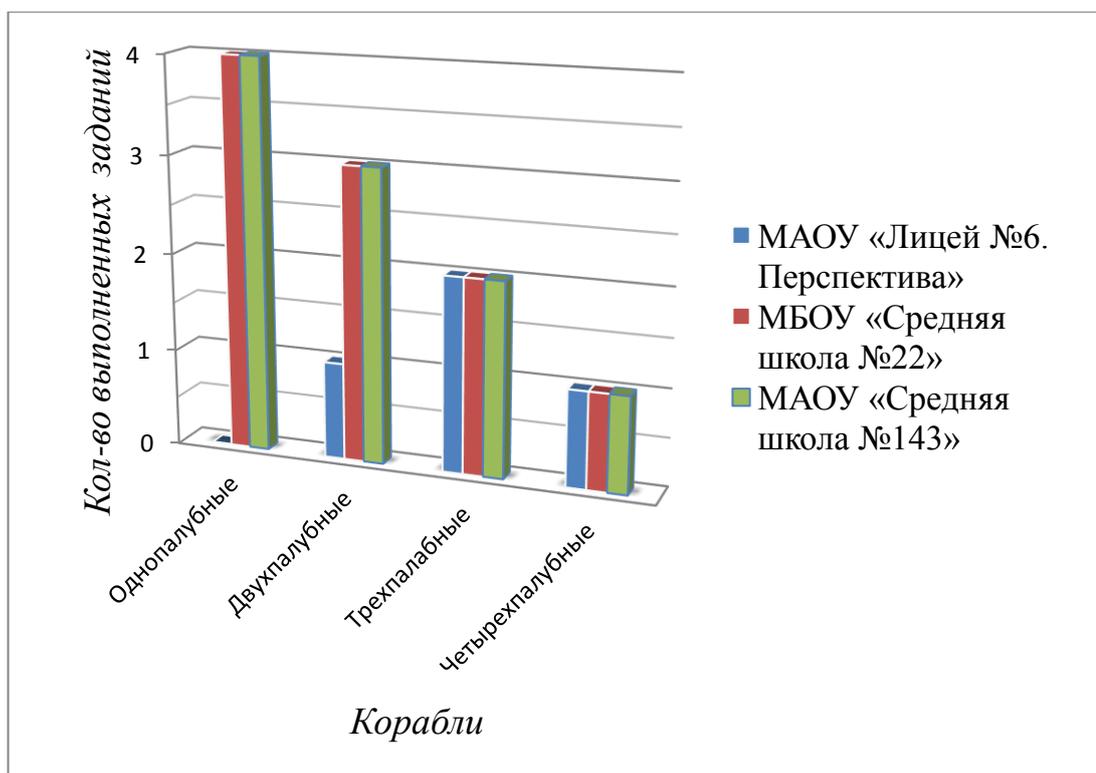


Рис. 7. Результаты игры «Морской бой»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема организации обучения учащихся 8-9 специализированных классов с учетом инженерно-технологической направленности, является значимой в области математики. Наблюдая за учениками, их заинтересованностью к предмету, возникает желание по максимуму активно и продуктивно организовать их обучение. Данная работа посвящена студийной системе организации математической подготовки. Перед ее выполнением, была поставлена цель: разработать и апробировать студийную систему организации математической подготовки обучающихся 8-9 специализированных классов инженерно-технологической направленности. В ходе выполнения работы поставленная цель, а так же вытекающие из неё задачи были достигнуты. Также свое подтверждение нашла и гипотеза исследования.

В ходе выполнения поставленных задач на основе анализа научной и методической литературы мы выявили современные тенденции развития отечественного математического образования, главным является то, что в процессе обучения математике каждый ученик должен строить «скелет» математических знаний опираясь на понятия математических моделей реального процесса.

Для того чтобы организовать студийную систему предметной подготовки, были описаны основные особенности в рамках специализированных классов инженерно-технологической направленности

1. Практически всю учебно-познавательную деятельность осуществляют ученики самостоятельно, с дозированной помощью педагога.

2. Проектно-исследовательская работа ведётся коллективно, по принципу разделения труда, учащиеся работают с одной и той же целью, над одной и той же темой.

3. Учёт выполненной работы осуществляется по реальным результатам (доклады, рисунки, диаграммы и др.), а не по формальным отметкам.

4. Используется широкий спектр методов (лабораторно-трудо­вой, экскурсионный и др.)

5. Учащиеся сами выбирают материал над чем они могут работать. Опираясь на особенности студийной системы, создали теоретическую модель, которая легла в основу наших методических разработок. В студию входят: предметные и проблемные группы; творческая лаборатория; практикум по решению нестандартных задач, а так же участие в научно – практических конференциях, все это для учащихся разных возвратов.

При разработке методических занятий, мы осуществляли отбор математического содержания по некоторым принципам:

Принцип дифференциации предполагает использование заданий разного уровня сложности по схеме «от простого к сложному».

Принцип проблемности направлен на выявление учащимися некоторой проблемной ситуации (как самостоятельно, так и совместно с учителем).

Принцип междисциплинарности нацелен на включение в содержания обучения математике комплекса заданий из разных областей естествознания

Принцип практико-ориентированности предполагает применение основных фактов, методов и способов решения задач практического содержания

Из всего вышесказанного можно сделать вывод: студийная система может быть представлена, как один из вариантов организации самостоятельной и исследовательской деятельности учащихся, которая действительно является эффективной, интересной и может развиваться с течением времени. В будущем, данную модель можно организовать и перенести на студентов первых курсов, с целью выбора направления научно-исследовательской деятельности. Для успешного внедрения студийной системы необходимо выпустить методические рекомендации для учителей,

включающие в себя принципы отбора математического содержания, а так же общую модель студийной организации.

Разработанная модель была полностью апробирована в условиях реального образовательного процесса: МАОУ «Лицей№6. Перспектива», МБОУ «Средняя школа№22», МАОУ «Средняя школа №143» г. Красноярска.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Алексеев Н.Г., Леонтович А.В., Обухов А.В., Фомина Л.Ф.* Концепция развития исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2001. №1. С. 24-34
2. *Арзеева Н.А.* Организация проектной деятельности обучающихся 8-9 классов в процессе обучения геометрии // Непрерывное математическое образование: проблемы, научные подходы, опыт и перспективы развития: материалы всероссийской научно-практической конференции / Отв. ред. Е.И. Санина - М: Издательство ГБПОУ Московский государственный образовательный комплекс, 2016. С. 136-139.
3. *Арзеева Н.А.* Проект по математике: «Мир геометрии в архитектуре города». // Международный научный журнал «Молодой учёный.» № 30.1 (134.1). 2016. С. 38-40.
4. *Арзеева Н.А., Горячева К.Г.* Межпредметные связи в процессе обучения математике. // Новые информационные технологии в науке: сборник статей Международной научно-практической конференции. В 4 ч. Ч.3 / Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. С. 61-62.
5. *Арзеева Н.А., Горячева К.Г.* Организация исследовательской деятельности обучающихся с помощью студийной системы. // Наука и инновации в современных условиях: сборник статей Международной научно-практической конференции. В 4 ч. Ч.2/ - Уфа: Аэтерна, 2017. С. 75-76.
6. *Арзеева Н.А., Горячева К.Г.* Предпрофильная подготовка обучающихся 8-9 классов. // Электронное научно-практическое периодическое издание Современные научные исследования и разработки. Выпуск №6 (6). 2016. С. 150.
7. *Арзеева Н.А., Горячева К.Г.* Предпрофильная подготовка обучающихся 8-9 классов по математике. // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты. Краснояр. гос. пед. ун-т. им. В.П. Астафьева. - Красноярск, 2016. С. 12-17.

8. *Арзеева Н.А., Горячева К.Г.* Структура мотивов научной деятельности студентов. // Современные технологии в мировом научном пространстве: сборник статей Международной научно-практической конференции. В 4 ч. Ч.3 / - Уфа: Аэтерна, 2016. С. 10-12.
9. *Арзеева Н.А., Горячева К.Г.* Элективный курс Компьютерная 3-D графика для обучающихся 11 классов. // Инновационные процессы в нвучной среде: сборник статей Международной научно-практической конференции. В 4 ч. Ч.2 / - Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. С. 22-24.
10. *Барвенков С.А.* Математика для старшеклассников. Мн.: Аверсэв, 2004. С.48.
11. *Божович Л.И.* Проблемы формирования личности Избранные психологические труды Издание 2-е, стереотипно / Под редакцией Д. И. Фельдштейна. – Москва – Воронеж, 1997. С. 312.
12. *Буйлова Н.Л.* Современные педагогические технологии в дополнительном образовании / Н. Л. Буйлова // Внешкольник. 2000. №7. С. 87.
13. *Вилюнас В.К.* Психологические механизмы мотивации человека. - М.: 1990. С. 83.
14. *Вилюнас В.К.* Психологические механизмы мотивации человека. - М.: 1990. С. 161
15. *Вишнякова С.М.* Профессиональное образование: Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика, - М.:НЦМ СПО, 1999.
16. *Выготский Л.С.* Игра и ее роль в психологическом развитии ребенка // Вопросы психологии. 2006. №6. С. 39-40.
17. *Годфруа Ж.* Что такое психология. Т. 1. М., 1992. С. 150
18. *Гомзякова Е. А.* Принципы отбора содержания курса по выбору «Приложения интегрального исчисления в естествознании» в системе профильной подготовки учащихся // Молодежь и наука XXI в.: материалы XV Всероссийской научно-методической конференции; г. Красноярск, 19-26

мая 2014 г. Красноярск: Изд-во РИО ГОУ ВПО КГПУ им. В. П. Астафьева, 2014. С. 27-29.

19. *Горячева К.Г.* Студийная система организации исследовательской деятельности учащихся в процессе математической подготовки // Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы. Красноярск, 2016. С. 35-38.

20. *Далингер В.А.* Методика обучения учащихся доказательству математических предложений / Книга для учителя. М.:Просвещение, 2006. С. 256.

21. *Ерохина, О.В.* Школа танцев для детей /Фольклор, классика, модерн / Ерохина О.В.: Феникс, 2003. С. 223.

22. *Ильин Е.П.* Мотивация и мотивы. — СПб.: Питер, 2002. С. 512.

23. Инженерно – технологический класс // Мотивирование учащихся на изучение профильных инженерным специальностям предметов и подготовку к сдаче профильного ЕГЭ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.docviewer.yandex.ru> (дата обращения 04.05.2017)

24. Исследовательская и проектная деятельность школьников // От «класса – аудитории» к «классу – лаборатории» [Электронный ресурс]. – URL:<https://sites.google.com/site/sitekafedraemoigeografii/home/ucebno-issledovatelskaa-i-proektnaa-deatelnost-skolnikov> (дата обращения 28.05.2017)

25. *Коваленко В.Г.* Дидактические игры на уроках математики Книга для учителя М.: Просвещение, 1990. С. 145.

26. *Козлова Е. В.* Обучение школьников математике в условиях модернизации образования // Теория и методика обучения. 2013. №2-3. С. 98 - 103.

27. *Колмогоров А. Н.* О профессии математика. М.: Советская наука, - 1952. С. 23.

28. *Лебединцев В. Б.* Индивидуализация обучения в общеобразовательной школе как психолого-педагогическая проблема. – М.: Университетская книга, 2010. С. 365.
29. *Ленгауэр Г.* Зал математических развлечений в Доме занимательной науки // Математика в школе. 1940. № 6. С. 56 – 60.
30. *Леонтьев В.Г.* Психологические механизмы мотивации учебной деятельности. Новосибирск, 1992. С. 56-89.
31. *Магомед - Эминов М.Ш.* Трансформация личности. М.: 1998. С. 163.
32. *Майкова, Н. С.* Провоцирующие задачи как средство развития самоконтроля учащихся при обучении планиметрии : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Майкова Н. С. - Санкт-Петербург, 2009. С.19.
33. *Маклаков А.Г.,* Общая психология, учебник для вузов, СПб.: Питер, 2004. С. 287.
34. *Маркова В.* Что такое исследовательская деятельность школьников //Математика. 2007. № 12. С. 6-7.
35. *Назаров А.И.* Задачи-ловушки. Мн.: Аверсэв, 2006. С. 263.
36. *Ожегов, С.И.* Толковый словарь русского языка[Текст] / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – 4-е изд., доп. – М. : Азбуковник, 1997. – 994 с
37. *Перельман Я. И.* Под редакцией и с дополнениями В. Г. Болтянского Занимательная алгебра М, «Наука», 1978. 256 с.
38. *Перельман Я. И.* Для юных математиков. Л.: Начатки знаний, 1925. С. 129.
39. *Перельман Я. И.* Живая математика. М.: ГТТИ, 1934. С. 208.
40. *Перельман Я. И.* Сильны ли вы в арифметике. Л.: ДЗН,1941. С. 21.
41. *Перельман Я.И.* Занимательная геометрия М.:Издательство «АСТ», Москва 2003. 124 с.

42. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. Стандарты второго поколения. – М.: Просвещение, 2011
43. *Разина Т.В.* Факторная структура мотивации научной деятельности студентов. Психология обучения. 2011. №10. С. 88–91.
44. Распоряжение правительства РФ №2506-р от 24 декабря 2013 г. «Концепция развития математического образования в Российской Федерации».]
45. Российская педагогическая энциклопедия. М.: Научное общество, 1993. Т. 1. С. 359
46. Современные проблемы Материалы науч.-практ. Конференций учителей математики и преподавателей вузов (25 марта 2002 г.) / Отв. ред. В.Л. Пестерева; Перм. гос. пед. ун-т. Пермь, 2002. – 190 с.
47. Социальное воспитание в учреждениях дополнительного образования детей: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 050711 (031300) - Социал. педагогика / [Б.В. Куприянов и др.] ; Под ред. А. В. Мудрика. - М.: Academia, 2004. С. 240
48. *Суханова Л.Н.* Студийные формы работы – важный фактор развития творческих способностей воспитанников отдела художественного воспитания: материалы научно-практической конференции. Иркутск: Дворец детского и юношеского творчества, 2000. С. 50–52.
49. *Суханова, Л.Н.* Студийные формы работы – важный фактор развития творческих способностей воспитанников отдела художественного воспитания / Л.Н. Суханова. Материалы научно-практической конференции. – Иркутск: Дворец детского и юношеского творчества, 2000. С. 50 – 52.
50. *Унт И. Э.* Индивидуализация и дифференциация обучения. М.: Педагогика, 1990. С. 102.
51. Учреждения дополнительного образования детей: периодическая система социально-педагогических элементов // Фрагменты из книги "Социальное воспитание в учреждениях дополнительного

образования детей" [Электронный ресурс]. – URL: http://www.uceba.com/met_rus/k_dopobraz/kuprijanov8.htm (дата обращения 28.05.2017)

52. *Шапкина М.Б., Багачук А.В.* Формирование готовности к исследовательской деятельности у будущих учителей математики в педагогическом вузе. 2-е изд., перераб. и доп.: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014.]

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Ребусы для 3 конкурса



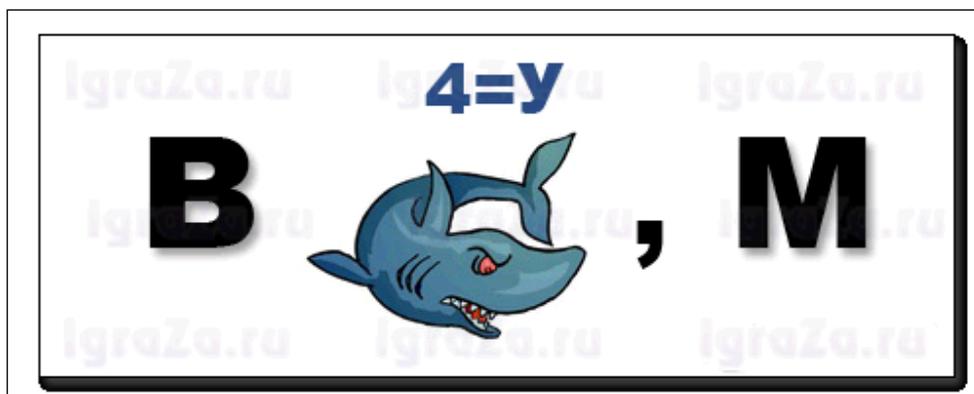
Выберите третью букву из полученного слова



Выберите вторую букву из полученного слова



Выберите пятую букву из полученного слова



Выберите третью букву из полученного слова



Выберите вторую букву из полученного слова



Выберите вторую букву из полученного слова

Приложение 2

Протокол оценивания 1 конкурса «Викторина»

Команда	Максимальное количество баллов	Количество баллов, полученное командой
Морские короли	10	8
Айтишники	10	10

Протокол оценивания 2 конкурса «Представление презентации»

Критерии оценивания	МК	АТ
1. Презентация имеет титульный лист, на котором представлена тема презентации	1	1
2. Оформление презентации эстетично, выдержан единый стиль оформления	1	1
3. Текст легко читается, фон сочетается с графическими элементами	1	
4. Материал изложен в доступной форме, понятен и интересен	1	1
5. Излагаемый материал сопровождается иллюстрациями		
6. Слайды расположены в логической последовательности	1	1
7. Отсутствуют слайды с большим количеством текста		1
8. Есть заключительный слайд	1	1
9. Речь докладчика четкая и логичная	1	1
10. Докладчик владеет материалом темы	1	1
Команда дала правильный ответ на вопрос соперников	3	
Общее количество баллов за конкурс	11	8

Если презентация соответствует указанному критерию, то команда получает 1 балл.

Если презентация не соответствует указанному критерию, то команда не получает баллы.

Если команда дала правильный ответ на вопрос соперников, то она дополнительно получает 3 балла.

Максимальное количество баллов за конкурс – 13 баллов.

Протокол оценивания 3 конкурса «Ребусь»

Задание	Морские короли	Айтишники
Отгадано слово « ОТВЕТ »	1	1
Отгадано слово « ОПЫТ »	1	1

Отгадано слово «степень»	1	1
Отгадано слово «вакуум»	1	1
Отгадано слово «масса»	1	1
Отгадано слово «пример»	1	1
Составлено ключевое слово «спектр»	4	4
Общее количество баллов	10	10

За каждое отгаданное слово команда получает 1 балл.

За правильно составленное ключевое слово команда получает 4 балла.

Максимальное количество баллов за конкурс – 10 баллов.

Приложение 5

Сводная таблица баллов команд

Команда	1 конкурс «Викторина»	2 конкурс «Представлен ие презентации»	1 конкурс болельщи ков	2 конкурс болельщи ков	3 конкурс «Ребусы»	Общее количество баллов
МК	8	11	2	2	10	33
АТ	10	8	2	2	10	32

Приложение 6

Морской бой

Вопросы игрокам

ОДНОПАЛУБНЫЕ 4 корабля

1. Дать определение медианы треугольника.
2. Дать определение биссектрисы треугольника.

3. Дать определение высоты треугольника.
4. Дать определение внешнего угла треугольника.

ДВУХПАЛУБНЫЕ 3 корабля

1 корабль

2.1 Угол при основании равнобедренного треугольника 20° .

Найти остальные углы.

2.2 Угол противолежащий основанию равнобедренного треугольника 20° .

Найти остальные углы.

2 корабль

2.1 Угол противолежащий основанию равнобедренного треугольника 105° .

Найти остальные углы.

2.2 Угол при основании равнобедренного треугольника 105° .

Найти остальные углы.

3 корабль

2.1 Угол при основании равнобедренного треугольника 60° .

Что это за треугольник?

2.2 Найти углы в равнобедренном прямоугольном треугольнике.

ТРЕХПАЛУБНЫЕ 2 корабля

1 корабль

3.1 На рис. 1 угол $\angle FEA = 50^\circ$. Чему равен угол 1?

3.2 Чему равен угол $\angle FAE$?

3.3 Найти угол $\angle MFA$ несколькими способами

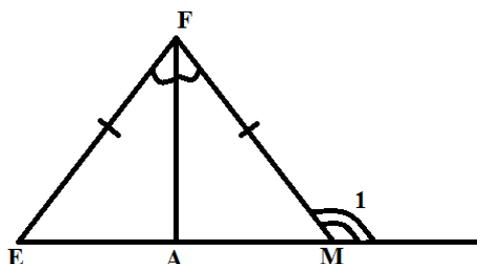


Рис. 1

2 корабль

3.1 На рис. 2 угол $\angle BAC = 40^\circ$. Чему равен угол 1?

3.2 Чему равен угол $\angle BDC$?

3.3 Найти угол $\angle CBD$ несколькими способами.

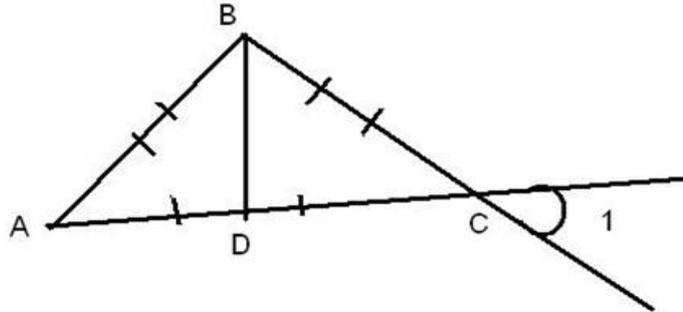


Рис. 2

ЧЕТЫРЕХПАЛУБНЫЕ 1 корабль

4.1 Можно ли из проволоки длиной 15 см согнуть равнобедренный треугольник с основанием 8 см?

4.2 На рис. 3 найдите $\angle ADB$, если $\angle CBD = 48^\circ$.

4.3 Является ли BD (рис. 4) биссектрисой угла $\angle ABC$?

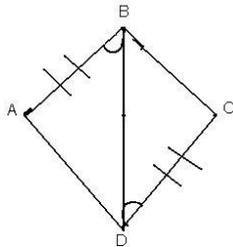


Рис. 3

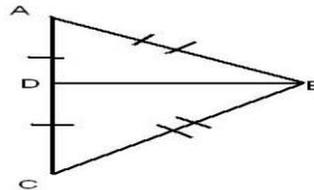


Рис. 4.