

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Псковский государственный университет»**

Институт математического моделирования и игропрактики

Кафедра математики и теории игр

Направление **44.03.01 Педагогическое образование**

профиль **Математика**

«ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ»

Заведующий кафедрой

_____/Соловьева И.О./

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАЩИЩЕНА С ОЦЕНКОЙ

« _____ »

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Бариновой Елизаветы Андреевны

на тему

**ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ
КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ
В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ**

Руководитель

кандидат педагогических наук,

доцент кафедры математики и теории игр

/Гаваза Т.А./

Автор работы

/Баринова Е.А./

Псков

2020

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы развития коммуникативных универсальных учебных действий при организации проектной деятельности учащихся	7
1.1 Коммуникативные универсальные учебные действия как результат освоения основной образовательной программы общего образования	7
1.2 Общение как основа развития коммуникативных универсальных учебных действий подростков.....	14
1.3. Работа в группах как средство развития коммуникативных универсальных учебных действий	17
1.4 Проектная деятельность как одно из средств развития коммуникативных универсальных учебных действий	23
Глава 2. Учебный проект по математике «Комбинаторика в реальной жизни» для учащихся 7-8 классов как средство развития коммуникативных универсальных учебных действий	30
2.1. Описание учебного проекта по математике «Комбинаторика в реальной жизни»	30
2.2. Методическое сопровождение учебного проекта учащихся.....	35
2.3. Методические рекомендации по организации групповой работы учащихся в процессе реализации учебного проекта	45
Заключение	59
Список литературы	60
Приложения	66

Введение

На данный момент общество переживает процесс интенсивного развития средств массовой коммуникации, это оказывает как положительное, так и отрицательное воздействие на все социальные процессы, протекающие в нём. На сегодняшний день, наиболее значимой и актуальной проблемой становится проблема коммуникации и понимания.

Современные дети не всегда умеют и хотят общаться в живую, так как реальное общение и активное сотрудничество заменяют социальные сети и Интернет. Если посмотреть на баланс общения современного ребенка - то общение через все типы мессенджеров по времени значительно превалирует над опытом непосредственного "живого" общения. В то время как живое общение со сверстниками особенно в период 15 – 16 лет очень важно для гармонического развития личности.

На важность развития коммуникативных навыков у подрастающего поколения указывает тот факт, что в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования в метапредметных результатах обучения среди универсальных учебных действий обособлена группа коммуникативных универсальных учебных действий.

Коммуникативные универсальные учебные действия (КУУД) - это умения, обеспечивающие общение и взаимодействие с людьми. Они обеспечивают успешное освоение образовательной программы, успешную социализацию в классном коллективе и обществе. Овладение учащимися коммуникативными УУД способствует не только формированию и развитию умения взаимодействовать с другими людьми, с объектами окружающего мира и его информационными потоками, отыскивать, преобразовывать и передавать информацию, выполнять разные социальные роли в группе и коллективе, но и является ресурсом эффективности и благополучия их будущей взрослой жизни.

Согласно требованиям ФГОС ООО, коммуникативные умения учащихся складываются при формировании трех составляющих, а именно: комму-

никации как взаимодействия, коммуникации как кооперации, коммуникации как условия интериоризации [31, с. 70].

Вопросами формирования коммуникативных УУД в разное время занимались такие ученые-педагоги как: А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, Г.А. Цукерман, В.С. Жиркова, Е.С. Полат, М.В. Кларин, Я. Яноушек. [1,10,14,28,37]

В работах данных авторов рассматривается состав коммуникативных универсальных учебных действий, обосновывается, что именно общение является основой их формирования и развития, что одной из эффективных форм организации взаимодействия учителя и ученика, учеников между собой в учебном процессе, способствующей развитию коммуникативных универсальных действий является учебное сотрудничество.

Однако, на данный момент конкретных методик по формированию коммуникативных универсальных учебных действий учащихся основной школы в ходе учебного сотрудничества недостаточно. В основной массе педагоги опираются на методики, разработанные для начальной школы. В этом заключается проблема исследования.

Одним из средств развития коммуникативных универсальных учебных действий в основной школе может выступать проектная деятельность, в частности в области математики.

«Проектная деятельность - это образовательная технология, предполагающая решение учащимися или группой учащихся исследовательской, творческой задачи под руководством специалиста» [16, с. 7]. При работе над проектом школьник выступает в качестве активного субъекта деятельности, стиль педагогического управления основывается на сотрудничестве обучающихся с педагогом и друг с другом. Совместная деятельность над проектом требует от ее участников широкого спектра умений в области коммуникации, общения. Их формирование и развитие возможно при использовании определенных форм взаимодействия участников проектной деятельности. Это определяет актуальность темы исследования.

Цель выпускной квалификационной работы: выявить эффективные формы совместной деятельности учащихся, способствующие развитию коммуникативных УУД в процессе выполнения учебного проекта по математике.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить нормативно-правовые требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования.
2. Выполнить анализ научно-педагогической, психологической, методической литературы по проблеме развития коммуникативных УУД учащихся основной школы.
3. Выполнить анализ педагогической, методической литературы по проблеме организации проектной деятельности учащихся.
4. Изучить формы организации групповой работы обучающихся.
5. Разработать учебный проект «Комбинаторика в реальной жизни».
6. Разработать методические сопровождение к учебному проекту по использованию групповых форм работы в проектной деятельности.

Объектом исследования является процесс развития коммуникативных универсальных учебных действий учащихся.

Предмет исследования - проектная деятельность, как средство развития коммуникативных универсальных учебных действий.

Для решения поставленных выше задач использовались следующие методы исследования: изучение литературы, сравнительный анализ учебников, изучение опыта работы учителей по организации проектной деятельности, использованию групповой формы работы, разработка проекта (учебного, педагогического), апробация результатов исследования.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, приложений.

Первая глава содержит: описание коммуникативных УУД, как результата освоения основной образовательной программы; структуру коммуникативных УУД. Описаны коммуникативные УУД, которыми должны обладать учащиеся 7 – 8 классов и уровни сформированности коммуникативных УУД.

Рассмотрены тема общения как основа коммуникативных действий учащихся, методы формирования коммуникативных УУД, а именно: групповая работа, сотрудничество в малых группах, дискуссия, метод мозгового штурма, круглый стол, заседание экспертной группы, требования к организации групповой работы. Представлена уровневая структура общения и показатели эффективного учебного сотрудничества, определение проектной деятельности, проекта, перечислены типы проектов, разобраны основные этапы проектной деятельности. Первая глава по своему содержанию является теоретической.

Во второй главе представлены: описание разработанного учебного проекта, методическое сопровождение проекта, включающее цель и задачи проекта, этапы реализации проекта с указанием возможных форм групповой деятельности учащихся. Описана деятельность педагога по организации групповой формы работы учащихся, способствующей развитию коммуникативных универсальных учебных действий. Вторая глава по своему содержанию является практической.

В приложениях представлены вспомогательные материалы для реализации учебного проекта.

Список литературы состоит из 37 наименований.

Глава 1. Теоретические основы развития коммуникативных универсальных учебных действий при организации проектной деятельности учащихся

1.1 Коммуникативные универсальные учебные действия как результат освоения основной образовательной программы общего образования

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основной образовательной программы основного общего образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию.

В основе стандарта лежит системно-деятельностный подход, подразумевающий под собой организацию учебного процесса, в котором главное место отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности школьника.

В ФГОС ООО результаты освоения учебной программы подразделяются на личностные, предметные и метапредметные. Это означает, что, освоив программу основного общего образования, учащийся должен овладеть умениями и навыками в социальной, общекультурной, коммуникативной, информационной сфере, а также обладать умением учиться на протяжении всей жизни.

Под личностными результатами обучения понимается «готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме» [21, с. 5].

Метапредметные результаты – это «освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории» [21, с. 5].

Предметные результаты включают в себя: «данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами» [21, с. 5].

В настоящее время выделяют три уровня результатов образования: планируемый - заложен в ФГОС и реализован в УМК, реализуемый - отражает результаты, запланированные педагогом, достигнутый - уровень реально достигнутых целей учащихся. Как правило, реальные достижения учащихся ниже планируемых и реализуемых учителем. ФГОС ООО направлен на обеспечение достижения всеми учащимися планируемых результатов образования при выполнении условий организации процесса обучения согласно стандарту.

Именно поэтому планируемые результаты обучения в ФГОС ООО второго поколения находят свое отражение не только в достижении предметных, метапредметных и личностных результатов, но и в формировании у учащихся универсальных учебных действий (УУД). Их сформированность обеспечит учащимся успешность в познавательной деятельности при получении дальнейшего образования.

В нормативных документах ФГОС ООО понятие «универсальные учебные действия» раскрывается как «умение учиться».

На основе анализа научно-педагогической литературы [1, 29, 31] можно дать следующее определение УУД:

Универсальные учебные действия – это комплекс действий учащегося, направленный на обеспечение возможности самостоятельного усвоения новых знаний и умений, а также способность школьника к саморазвитию и самосовершенствованию через приобретение нового социального опыта. [29, с. 45]

Универсальные учебные действия подразделяют на регулятивные, познавательные, личностные и коммуникативные.

Коммуникативные универсальные учебные действия - это умения, обеспечивающие общение и взаимодействие с людьми.

В системе УУД под коммуникацией понимают процесс общения и социального взаимодействия учащихся. Согласно требованиям ФГОС ООО, коммуникативные умения учащихся складываются при формировании трех составляющих, а именно: коммуникации как взаимодействия, коммуникации как кооперации, коммуникации как условия интериоризации.

Дадим краткую характеристику этих составляющих:

1. **Коммуникация как взаимодействие** направлена на учет позиции партнера по деятельности или собеседника.
2. **Коммуникация как кооперация** – это действия, целью которых является сотрудничество, согласование усилий партнеров для достижения общей цели.
3. **Коммуникация как интериоризация** - это действия, цель которых направлена на передачу информации партнеру и осуществление рефлексии. Общение является центральным условием развития ученика, при этом слово становится средством общения и формирования индивидуального сознания. [31, с. 70]

Опираясь на труды А.Г. Асмолова [1] можно сказать, что коммуникативные УУД создают базу для достижения социальной компетентности и учета позиции собеседника (партнера по деятельности), позволяют приобре-

сти умения слушать и вести диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы, дают почву для успешного интегрирования школьника в общество.

Состав коммуникативных УУД можно представить, как список действий, который учащиеся должны освоить во время обучения в основной школе:

1. *Общение и взаимодействие с партнёрами по совместной деятельности или обмену информацией — это умение:*

- слушать и слышать партнера;
- четко и грамотно выражать свои мысли, ориентируясь на задачи и условия коммуникации;
- адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции;
- представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме;
- проявлять инициативу в общении, участвовать в коллективном обсуждении проблем,
- владеть грамотной устной и письменной монологической и диалогической формами речи.

2. *Способность действовать с учётом позиции другого и уметь согласовывать свои действия - это:*

- понимание возможности различных точек зрения, не совпадающих с собственной;
- готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции;
- умение устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор;
- умение четко выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию.

3. *Организация и планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — это:*

- определение цели и функций участников, способов взаимодействия;
- планирование общих способов работы;
- обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;
- способность брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);
- способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию (познавательная инициативность);
- разрешение конфликтов;
- управление поведением партнёра. [1, с.73]

4. *Работа в группе (включая ситуации учебного сотрудничества и проектные формы работы) — это умение:*

- устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации;
- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми.

5. *Следование морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества — это:*

- уважительное отношение друг к другу;
- адекватное межличностное восприятие;
- оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;
- готовность устанавливать доверительные отношения с партнером по деятельности.

6. *Речевые действия как средства регуляции собственной деятельности — это:*

- четкое выражение своих чувств, мыслей и желаний;

- речевое отображение (описание, объяснение) учеником содержания совершаемых действий. [1, с. 74]

На основании данного состава, были выделены ключевые умения в сфере коммуникации, которые можно формировать в ходе выполнения проектной деятельности учащихся 7-8 классов:

1. Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом.
2. Постановка вопросов.
3. Поиск, сбор и обмен информацией.
4. Умение четко выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию.
5. Владение монологической и диалогической речью.
6. Умение работать в группе.
7. Учет позиции другого человека.
8. Следование морально-этическим нормам общения с окружающими.
9. Владение культурой публичного выступления.

Коммуникативные умения, которыми должны обладать учащиеся 7-8 классов представлены в таблице 1. [28, с. 28-29]

Таблица 1.

Класс	Коммуникативные УУД (ученик умеет)			
	Умение четко выразить свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию	Планирование учебного сотрудничества	Постановка вопросов	Умение работать в группе
7	<ul style="list-style-type: none"> - выслушивать и принимать во внимание позицию собеседника; - грамотно выстраивать слова в предложении; - представлять связ- 	<ul style="list-style-type: none"> проявлять инициативу в планировании 	<ul style="list-style-type: none"> задавать вопросы с целью осмысленной критики или поддержки позиции, вы- 	<ul style="list-style-type: none"> - идти на сотрудничество, - принимать компромиссное решение

	ный текст, - вести диалог		сказывания	
8	- формулировать выводы, - подводить итоги в грамотном устном и письменном тексте, - вести полилог		задавать сложные вопросы	контролировать свое поведение при совместной деятельности

В научно-педагогической литературе [31, с.71] выделяют три уровня сформированности коммуникативных УУД учащихся: высокий, средний и низкий уровень. Показатели уровня сформированности представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Уровень сформированности	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Характеристика	<ul style="list-style-type: none"> - высокая мотивация к общению; - обладает необходимыми знаниями о нормах и правилах общения; - умеет определять собственные коммуникативные проблемы и находить пути их решения; - определяет цели речевого действия; - владеет грамотной устной и письменной монологической, 	<ul style="list-style-type: none"> - как правило мотивирован к общению, но не имеет постоянной потребности в нем; - имеет представления о нормах и правилах общения; - не всегда способен выявить и принять свои коммуникативные проблемы; - владеет грамотной устной и письменной монологической, диалогической и по- 	<ul style="list-style-type: none"> - не мотивирован на общение; - не обладает знаниями о нормах и правилах общения; - не умеет выражать свои мысли; - не готов принимать позицию другого человека и отстаивать своё мнение; - к общению проявляет безразличие, доминируют мотивы, не содержащие коммуникативной

	<p>диалогической и полилогической речью;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет выслушивать, понимать и принимать позицию собеседника; - отстаивает и аргументирует свою позицию; - правильно формулируют вопросы; - легко приходит к компромиссу при возникновении конфликтной ситуации; - ощущает постоянную необходимость в общении. 	<p>лилогической речью;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет выслушивать, понимать и принимать позицию собеседника; - отстаивает и аргументирует свою позицию; - не всегда может прийти к компромиссу в конфликтной ситуации; - нуждается в общении, но не всегда готов общаться. 	<p>направленности.</p>
--	--	--	------------------------

При этом один и тот же учащийся может иметь разный уровень освоенности по каждой группе коммуникативных умений. Если уровень развития коммуникативных умений одной группы можно охарактеризовать как высокий, то это не является показателем того, что для остальных групп это будет выполняться. Для достижения результатов в развитии КУУД необходимо акцентировать внимание на всех группах.

1.2 Общение как основа развития коммуникативных универсальных учебных действий подростков

В отрочестве общение с родителями, учителями и другими взрослыми начинает складываться под влиянием возникающего чувства взрослости - подростки начинают оказывать сопротивление по отношению к ранее выполняемым требованиям со стороны взрослых, активнее отстаивать свои права на самостоятельность, болезненно реагируют на реальные или кажу-

щиеся ущемления своих прав, пытаются ограничить претензии взрослых по отношению к себе. В то же время трудности в общении взрослого и подростка хотя и не исчезают полностью, но существенно смягчаются, если подростку предоставляется разумная и достаточная степень самостоятельности и отношения с ним строятся как сотрудничество, предполагающее взаимное уважение, помощь и доверие.

В отрочестве общение со сверстниками приобретает совершенно исключительную значимость. Подростку присуща сильная потребность в общении со сверстниками. Ведущим мотивом поведения подростка является стремление найти свое место среди сверстников. Оценки товарищей начинают приобретать большее значение, чем оценки учителей и взрослых.

Стремление подростка к *общению* и *совместной деятельности со сверстниками*, желание быть в группе и иметь близких друзей сочетаются с не менее сильным желанием быть принятым, признанным, уважаемым в своей группе. В общении как деятельности происходит усвоение ребенком социальных норм, переоценка ценностей, удовлетворяется потребность в притязании на признание и стремление к самоутверждению. Общение со сверстниками становится основой самопознания и формирования идентичности личности.

Таким образом, формирование коммуникативных УУД в подростковом возрасте имеет огромное значение и именно подростковый возраст благоприятен для формирования данных УУД.

С позиции деятельностного подхода, который лежит в основе ФГОС ООО, общение — это сложный, многоплановый процесс установления и развития контактов между людьми, порождаемый потребностями в совместной деятельности и включающий в себя обмен информацией, выработку единой стратегии взаимодействия, восприятие и понимание другого человека.

Рассмотрим уровневую структуру общения, предложенную Я. Яноушеком (1981), отражающую связь разных сторон (функций) общения и совместной деятельности участников коммуникации:

Первый уровень: коммуникация представляет собой прежде всего передачу и принятие информации. Однако уже на этом уровне она в скрытом виде включает и взаимное отношение участников, но непосредственной связи с совместной деятельностью на этом уровне нет.

Второй уровень: коммуникация приобретает явно взаимный характер, где она представляет собой взаимную передачу и принятие значений участниками. На этом уровне коммуникация непосредственно связана с их совместной деятельностью по решению общей задачи, которая ведет к некоторой дифференциации функций не только в деятельности, но и в связанной с ней коммуникации. Последняя в этом случае может принимать характер информирования, спрашивания, обучения, инструктажа, приказывания и т.д., обеспечивая слаженность совместной работы. Обмен знаниями, соображениями, решениями, на который данная коммуникация направлена, подчинен здесь совместному решению задачи — получению нужных сведений, усвоению учебного материала, открытию новых знаний, передаче приказа и т.д.

Третий уровень: в общении на передний план выступает то, что для коммуникации наиболее существенно, а именно: стремление понять установки и взгляды друг друга, прислушаться к мнению других, даже когда с ним не соглашаются и т.д. В этом случае коммуникация направлена на формирование общей оценки достигнутых результатов, вкладов отдельных участников. Стремление к общей оценке может натолкнуться на препятствие, заключающееся в разности основных ценностей, с которыми отдельные участники вступают в коммуникацию. Третий уровень коммуникации связан с коллективным характером взаимных отношений [35, с. 169-170].

Таким образом для развития коммуникативных универсальных учебных действий подростков желательно осуществление общения между участниками образовательной деятельности на втором и третьем уровнях, которые в свою очередь предполагают совместное решение учебной, практической, исследовательской и другой задачи.

Анализ психолого-педагогической, методической литературы [9,11,12,27,31.] показал, что одной из форм организации взаимодействия учителя и ученика, учеников между собой в учебном процессе, способствующей развитию коммуникативных универсальных действий является учебное сотрудничество.

«Учебное сотрудничество в отношениях с учителем строится как дифференциация репродуктивных и творческих учебных ситуаций, а в отношениях со сверстниками — как различение своих способов действий и способов действий сверстников, их координация, умение адекватно и дифференцированно оценивать себя.

Показателями эффективного учебного сотрудничества являются:

- *децентрация* как способность строить своё действие с учётом действий партнёра, понимать относительность мнений, обнаруживать разницу эмоциональных состояний участников;
- *инициативность* как способность добывать недостающую информацию с помощью вопросов, готовность предложить партнёру план общих действий;
- способность интеллектуализировать конфликт, решать его рационально, проявляя самокритичность и доброжелательность в оценке партнёра» [1, с. 28-29].

Благодаря данной технологии дети учатся взаимодействовать в коллективном труде со сверстниками и педагогом, активно сотрудничать, самостоятельно добывать знания. Учебное сотрудничество наиболее эффективно может быть использовано в организации проектной деятельности учащихся.

1.3 Работа в группах как средство развития коммуникативных универсальных учебных действий

Концепция учебного сотрудничества включает в себя совместную работу учащихся с учителем, друг с другом в ходе овладения знаниями, реше-

ния проблем, исследовательской деятельности. Все это предполагает организацию обучения через использование групповой формы.

В группе учащиеся работают над разрешением единой проблемы, нахождением новых путей ее решения. При этом происходит получение не только нового знания, но и активное достижение метапредметных результатов.

Учащиеся начинают лучше понимать суть и структуру знаний, начинают видеть их личностный смысл, улучшаются результаты обучения, возрастает познавательная активность и творческая самостоятельность, возрастает сплочённость класса, меняется характер взаимоотношений между детьми, они начинают лучше понимать друг друга и самих себя, с большим пониманием относятся к труду учителя, растёт самокритичность, учащиеся более точно оценивают свои возможности, лучше себя контролируют, приобретают умение строить своё поведение с учётом позиции других людей, становятся более ответственными.

Рекомендации по организации групповой работы.

Для организации групповой работы класс делится при выполнении задания на микрогруппы. Численность каждой группы должна быть от 3 до 7 человек, оптимальное 5 человек. Тогда в группе не будет происходить разбиения на подгруппы, появится распределение ролей в группе. При пяти участниках в обсуждении будет высказано большее количество идей, что позволит рассмотреть поставленный вопрос со всех сторон и, в то же время, группа сохранит свою целостность. Задание предлагается группе, а не отдельному ученику.

При регулярной работе можно использовать разные принципы формирования групп – по желанию ребят, по соседству, по выбору учителя. Важно чтобы во время работы группа соблюдала правила взаимодействия. Состав групп не должен быть постоянным, его необходимо периодически менять.

Во время работы учеников по группам учитель может быть, как руководителем группы, так и одним из участников группы или экспертом, отсле-

живающим и оценивающим ход и результаты групповой работы, а также наблюдателем.

Для грамотной организации групповой работы педагогу необходимо обратить внимание на следующие факторы:

- организация условий (то как ученики будут учиться);
- организация пространства;
- собственное поведение;
- критерии оценивания групповой работы.

Педагогу важно выполнять следующие правила:

1. Максимально четко выражать суть задания, чтобы между педагогом и учащимися не было недопонимания.
2. Если работа в группах идет активно, то педагогу лучше не вмешиваться.
3. Если у учащихся возникают проблемы, то следует направить их деятельность в нужное русло, через наводящие вопросы.
4. Важно стимулировать интеллектуальную деятельность учащихся, поддерживать курс на разнообразие мнений и идей.

Этапы деятельности учителя:

1. Обеспечивает включённость ученика в совместное выполнение задания в группе.
2. Объясняет, что такое групповая работа, как следует располагаться учащимся в каждой группе и группам в классной комнате.
3. Проводит инструктаж о последовательности работы, распределении заданий внутри группы, функциях (ролях), которые могут выполнять участники группы.
4. Обращает внимание на необходимость обсуждения индивидуальных результатов работы в группе.
5. Учитель сообщает правила деятельности каждого члена группы его партнёрами: внимательно выслушать ответ товарища, обратить внимание на логику изложения материала, иллюстрацию ответа конкретными примерами, обоснование оценки ответа.

- б. Учитель обращает внимание на то, чтобы каждый ученик ясно и чётко излагал собственную точку зрения, подбирал и аргументировал все за и против при обсуждении идей других участников.

Этапы совместного выполнения заданий. Деятельность учителя, учеников.

Первый (начальный) этап совместного выполнения задания: действия членов группы согласовывает учитель, предлагая найти им совместное решение, он максимально регулирует весь процесс выполнения задания, оценивает работу учеников, объясняя им, что у них получилось правильно, а что не удалось.

Второй этап совместного выполнения задания: учащиеся сами не только предлагают способы решения данной задачи, но и проявляют инициативу в контроле, оценке процесса и полученного результата. Участие учителя ограничивается в основном поощрением и помощью в некоторых операциях контроля.

Третий этап совместного выполнения задания: помощь учителя становится минимальной. Учащиеся, получив задание, с учётом выполняемых каждым из них функций (ролей) сами регулируют взаимодействие с партнёрами на всех этапах учебной работы, переходят к обсуждению оптимальных путей совместного выполнения работы. Учащиеся переходят к качественно новым отношениям с учителем и сверстниками — к *партнёрским* отношениям.

На формирование коммуникативных универсальных действий оказывают, по мнению Карповой Е.Н [13], способы группового взаимодействия. К ним относятся:

Конвейерный тип взаимодействия, включающий в себя распределение учащимися последовательности операций. Каждый отвечает за свою операцию. Пока не будет закончена одна операция, следующая не может быть начата.

Кооперативный тип взаимодействия. Участники группы делят задания между собой, общий продукт - результат деятельности каждого члена группы.

Сотрудничество в малых группах. Суть данного метода заключается в создании педагогом ситуации, когда учащиеся объясняют друг другу материал, понимают и принимают точки зрения других на обсуждаемую проблему, оказывают друг другу помощь. Главное условие учебного сотрудничества в малых группах можно сформулировать следующим образом: «учиться вместе, а не просто что-то выполнять вместе».

Обучение в сотрудничестве основывается на следующих принципах:

1. Работа всех членов группы взаимосвязана.
2. Личная ответственность каждого участника группы не только за свой успех, но и за успех всей команды.
3. Равный вклад каждого в достижение цели.
4. Рефлексия.

При данном способе обучения внимание концентрируется на групповых целях и успехе всего коллектива, который достигается только при самостоятельной работе каждого члена группы в постоянном взаимодействии с другими ее членами при работе над изучаемой темой (проблемой, вопросом). Задача каждого ученика состоит в том, чтобы каждый участник команды овладел необходимыми знаниями, умениями.

Сотрудничество в малых группах позволяет развивать у учащихся следующие коммуникативные умения: формулировать свое мнение, аргументировать свою позицию, слушать других, находить общее мнение.

Дискуссия. Развитие коммуникативных способностей невозможно без систематического использования такой формы учебного сотрудничества, как разнообразные дискуссии. Именно дискуссия помогает учащемуся сформировать свою точку зрения, отличить её от других точек зрения, а также скоординировать разные точки зрения для достижения общей цели.

Дискуссия – это метод обсуждения и разрешения спорных вопросов. В отличие от обсуждения как обмена мнениями, дискуссией называют обсуждение-спор, столкновение точек зрения, позиций и т.д. Дискуссия возникает, когда перед людьми стоит вопрос, на который нет единого ответа. Результатом дискуссии может быть общее соглашение, лучшее понимание, новый взгляд на проблему, совместное решение. Таким образом, дискуссия – это целенаправленный и упорядоченный обмен идеями, суждениями, мнениями в группе ради формирования мнения каждым участником или поиска истины.

Взаимодействие в учебной дискуссии строится не просто на поочередных высказываниях, вопросах и ответах, но на содержательно направленной самоорганизации участников – т.е. обращении учеников друг к другу и к учителю для углубленного и разностороннего обсуждения самих идей, точек зрения, проблемы. Общение в ходе дискуссии побуждает учеников искать различные способы для выражения своей мысли, повышает восприимчивость к новым сведениям, новой точке зрения. Характерной чертой учебной дискуссии является диалогическая позиция педагога, которая реализуется в предпринимаемых им специальных организационных усилиях, задает тон обсуждению, соблюдению его правил всеми участниками.

В дискуссии выделяют три этапа: подготовительный, основной и этап подведения итогов и анализа.

Дискуссия может быть проведена в форме круглого стола, заседания экспертной группы, мозгового штурма.

Круглый стол – беседа, в которой на равных участвуют небольшие группы учащихся (5 человек), которые последовательно обсуждают поставленные вопросы.

Заседание экспертной группы. Класс разбивается на микрогруппы на подготовительном этапе, каждая микрогруппа самостоятельно обсуждает поставленную проблему и выбирает эксперта, который будет представлять мнение группы. На основном этапе обсуждение происходит между экспертами – представителями групп. Группы не имеют права вмешиваться в обсуж-

дение, но могут, в случае необходимости, взять «тайм-аут» и отозвать эксперта для консультаций.

Мозговой штурм проводится в два этапа. На первом этапе класс, разбившись на микрогруппы, выдвигает идеи для решения поставленной проблемы. Этап продолжается от 15 минут до 1 часа. Действует строгое правило: «Идеи высказываются, фиксируются, но не обсуждаются». На втором этапе происходит обсуждение выдвинутых идей. При этом группа, высказывавшая идеи, сама их не обсуждает. Для этого либо каждая группа посылает представителя со списком идей в соседнюю группу, либо заранее формируется группа экспертов, которая не работает на первом этапе.

Подводя итог вышесказанному, можно сказать, что работа учащихся в группе помогает созданию учебной мотивации, пробуждению познавательного интереса, стремления к успеху и одобрению, способности к самостоятельной оценке своей работы, развитию умения общаться и взаимодействовать с другими участниками образовательного процесса, развитию универсальных учебных действий, в том числе коммуникативных. [14, с. 117-156]

1.4 Проектная деятельность как одно из средств развития коммуникативных универсальных учебных действий

Проектная деятельность школьников, не является новой образовательной технологией в школе XXI века. Она зародилась еще в 1905 году, но в советское время не была востребованной долгое время. [1. с. 176]

В ходе анализа научно-педагогической литературы [16,32,35,] были выделены следующие определения проектной деятельности:

Проектная деятельность – это процесс познавательной деятельности, в ходе которой человек использует знания из различных областей науки, для создания культурных (материальных и нематериальных) ценностей. [35, с. 88]

Под проектной деятельностью можно понимать такую деятельность, в основе которой лежит активизация познавательной и практической состав-

ляющих, в результате которой школьник производит продукт, обладающий субъективной или объективной новизной.

Опираясь на труды Н.А. Семеновой можно дать следующее определение проектной деятельности – это активная творческая деятельность учащихся, имеющая конкретную цель, определенную структуру, направленная на получение заранее известного продукта. [32, с. 209]

Проектная деятельность - это образовательная технология, предполагающая решение учащимися или группой учащихся исследовательской, творческой задачи под руководством специалиста. [16, с. 7]

Именно на это определение мы опираемся в нашей работе, понимая под специалистом учителя(педагога).

Технология проектной деятельности предполагает, что учащиеся будут проводить собственное исследование, в ходе которого собранный ими образовательный продукт позволяет объяснять научные и жизненные явления, стиль педагогического управления данными действиями основывается на сотрудничестве обучающихся с педагогом и друг с другом, что как было обосновано в предыдущем параграфе является эффективным средством развития коммуникативных универсальных учебных действий.

В современной педагогике сложилось две модели организации проектной деятельности учащихся:

- 1) для всех учащихся (это требование ФГОС)
- 2) для тех обучающихся, которые связывают свою жизнь с наукой (задача поддержки одаренности).

В работе рассматривается первое направление проектной деятельности.

Ожидаемым результатом проектной деятельности является интеллектуальное развитие и личностный рост ребёнка: умение работать с информацией, опыт целеполагания и планирования, расширение кругозора, развитие мышления и эмоциональной сферы, развитие творческих способностей, опыт сотрудничества, выполнения групповой работы, публичного выступления.

Преимущества проектной деятельности:

- самостоятельное приобретение знаний;
- получение опыта познавательной и учебной деятельности;
- создание условий для творческой инициативы учащихся и педагога, их дружеского сотрудничества;
- развитие коммуникативных умений и навыков;
- создание положительной мотивации ребенка к учебе;
- разнообразные методы оценивания и контроля знаний и умений, используемые в ходе выполнения работы над проектами, обеспечивают высокое качество работы учащихся.

Существуют определенные требования к применению проектной деятельности в образовательном процессе:

- Присутствие актуальной проблемы.
- Результаты деятельности тоже должны быть актуальными.
- Присутствие элементов исследования.
- Присутствие самостоятельной работы учащихся.
- Грамотное оформление и представление проекта.

Из вышесказанного следует, что материальным результатом проектной деятельности школьников является **проект**.

Под проектом будем понимать следующее определение, данное Кузнецовой Е. В.: «Проект – (от лат. *projectus*, в буквальном переводе – брошенный вперед)

1. реалистичный замысел, план желаемого будущего;
2. совокупность документов (расчетов, чертежей, макетов) для создания какого-либо продукта, содержит в себе рациональное обоснование и конкретный способ осуществления;
3. метод обучения, основанный на постановке социально значимой цели и ее практическом достижении» [17, с. 104].

Проектная деятельность может быть использована учителем как на уроках, так и во внеурочное время. Для достижения результата необходимо

организовать проектную деятельность учащихся в соответствии с изложенными ниже этапами разработки учебного проекта.

Этапы организации проектной деятельности.

1 этап - **подготовительный**. Педагог определяет актуальность использования данной технологии для решения педагогической задачи, темы и типы проектов.

Таблица 3.

Основные типы проектов

Критерий	Тип проекта
Ведущая деятельность	Информационный (сообщение, доклад, реферат, презентация). Практико-ориентированный, (разработка проекта закона, справочного материала, программы действий, совместной экспедиции или экскурсии, туристического маршрута, наглядного пособия). Исследовательский (сочинение, эссе, таблица погоды, исследовательский реферат). Творческий (выпуск математической газеты, снятие видеофильма, подготовка выставки, написание сказки). Ролевой и игровой (разработка дидактической игры или сценария праздника).
Сроки реализации	краткосрочные (от одного урока до недели), среднесрочные (от недели до месяца), долгосрочные (более двух месяцев)
Количество участников	индивидуальный, парный, групповой, коллективный (работает весь класс, школа и т.п.)
Интеграция учебного предмета	монопредметный, межпредметный
Сложность заданий	репродуктивный, исследовательский, твор-

2 этап – **проектирование**. Учитель разрабатывает планы занятий, планирует условия для создания внутренней мотивации учащихся, определяет обязательные и дополнительные уровни заданий, планирует возможные темы учебных проектов и возможные проблемные ситуации. Составляются документы: темы проектных работ, критерии оценивания, регламент работы над проектами, пример выполнения проекта и пр.

3 этап - **мотивационный**. Основная задача на данном этапе вовлечь учащихся в проектную деятельность и объяснить им суть проектной деятельности, помочь с выбором темы проекта.

4 этап - **корректировка и конкретизация**. Педагог помогает детям определить проблемное поле исследования, грамотно сформулировать тему, цели, задачи, предмет и объект исследования, предлагает возможные результаты проекта. Ученики составляют план дальнейшей работы, отбирают источники информации, обрабатывают информацию, выбирают способ реализации проекта. На данном этапе педагог выступает в роли консультанта.

5 этап - **оформление проекта**. На данном этапе педагог объясняет учащимся правила оформления проектов. Учащиеся показывают свои промежуточные результаты, задают вопросы по оформлению и содержанию работы.

6 этап - **защита проекта**. Учитель объясняет принципы защиты проекта, проводит тренинг, слушает и помогает в защите проекта. Учащиеся знакомятся с принципами публичного выступления, готовят защитную речь, отрабатывают навык публичного выступления, выступают с защитой проектной работы.

7 этап - **рефлексия**. Педагог совместно с учащимися подводит итоги проектной работы, помогает определиться с дальнейшим направлением проектной деятельности. Рекомендуется проводить рефлекссию не только в са-

мом конце, но и на каждом этапе. Это помогает учащимся увидеть то, что сделано, а что еще предстоит сделать. [16, с. 18-19]

Проведя анализ способов взаимодействия учителя и учащихся, учащихся между собой на каждом этапе проектной деятельности, направленной на решение конкретной проблемы (задачи) или создание определённого продукта можно сделать вывод, что для всех этапов характерно *совместное планирование деятельности учителем и учащимися, совместная работа учащихся*. При этом изменяется роль учителя — из простого транслятора знаний он становится действительным *организатором* совместной работы с учениками, способствуя переходу к реальному *сотрудничеству* в ходе овладения знаниями.

При использовании проектного метода школьник выступает в качестве активного субъекта деятельности, что мобилизует потенциал всех его способностей. В ходе проектной деятельности происходит не только обмен информацией и организация совместных действий, но и развитие умения ориентироваться в эмоционально-психологических потребностях партнёров по совместной деятельности.

Это объясняется тем, что совместная деятельность требует от ее участников широкого спектра *умений*:

- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели;
- обеспечивать бесконфликтную совместную работу в группе;
- устанавливать с людьми тёплые отношения взаимопонимания;
- устраивать эффективные групповые обсуждения;
- обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия продуктивных совместных решений;
- чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей;
- адекватно реагировать на нужды других.

Перечисленные выше умения, свидетельствуют о том, что в ходе проектной деятельности при целенаправленном использовании самых разных форм сотрудничества и общения происходит развитие коммуникативных универсальных учебных действий.

Глава 2. Учебный проект по математике «Комбинаторика в реальной жизни» для учащихся 7-8 классов как средство развития коммуникативных универсальных учебных действий

2.1 Описание учебного проекта по математике «Комбинаторика в реальной жизни»

1. Характеристика проекта:

- Учебный проект «Комбинаторика в реальной жизни» предназначен для систематизации, расширения и закрепления знаний, учащихся о комбинаторике, способе решения комбинаторных задач, развития универсальных учебных действий.
- По ведущей деятельности является практико-ориентированным проектом.
- По срокам реализации проект является долгосрочным (16 занятий один раз в неделю).
- По количеству участников – групповой. Класс разбивается на малые группы по 5 человек.
- Класс: 7-8 класс
- Предмет: математика
- По интеграции учебного предмета – монопредметный.
- По сложности заданий: используются задания как репродуктивного, так и исследовательского характера.
- Продуктом проектной деятельности учащихся является банк комбинаторных задач прикладного характера, составленный учащимися.

2. Актуальность темы проекта. С комбинаторными задачами человек сталкивается в повседневной и профессиональной деятельности. Понятия и методы комбинаторики применяются в различных областях науки и жизнедеятельности человека.

3. Цели проекта.

1) Обобщить и углубить знания учащихся по теме «Комбинаторные задачи и методы их решения.»

2) Через специально организованную деятельность учащихся, способствовать развитию коммуникативных УУД.

4. Планируемые образовательные результаты.

Таблица 4.

Предметные результаты	Метапредметные результаты (Коммуникативные УУД)
<ul style="list-style-type: none">- знание основных понятий комбинаторики (комбинаторика, комбинаторная задача, упорядоченная и неупорядоченная комбинация);- знание основных правил комбинаторики (правило суммы и правило произведения);- знание основных типов комбинаторных задачи (перестановки, размещения, сочетания);- умение решать основные типы комбинаторных задач;- умение составлять комбинаторную задачу;- умение анализировать математическую литературу;- умение представлять математическую информацию.	<ul style="list-style-type: none">- поиск, сбор и обмен информацией;- владение грамотной устной и письменной монологической, диалогической и полилогической речью;- умение понимать и принимать позицию другого человека;- умение четко выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию;- планирование учебного сотрудничества со сверстниками и взрослыми;- постановка вопросов;- умение работать в группе;- следование морально-этическим нормам общения;- владение культурой публичного выступления.

5. Форма взаимодействия участников проекта.

Форма взаимодействия участников: групповая работа

Форма организации деятельности: сотрудничество в малых группах, дискуссия, круглый стол, мозговой штурм.

Руководителем проекта является учитель.

Проектные задания должны быть четко сформулированы, чтобы у учеников не возникло недопонимания.

Выбор и предложение тем проектов: тема проекта может быть сформулирована как педагогом, так и самим учащимся. Если тему предлагает учащийся, её необходимо согласовать с учителем.

6. Вопросы, направляющие проект.

Основополагающий вопрос:

Как часто мы сталкиваемся с элементами комбинаторики в жизни?

Проблемные вопросы:

Когда и где человеку впервые необходимо было решить комбинаторную задачу?

Почему люди стали задумываться над вопросами комбинаторики?

Каким образом развивалась комбинаторика до становления отдельной наукой?

Какую роль играет комбинаторика в современном мире?

Учебные вопросы:

Что такое комбинаторика?

Что такое комбинаторная задача?

Что такое комбинация?

Какими бывают комбинации?

Какие в комбинаторике есть правила?

Какие типы комбинаторных задач встречаются?

Как определить типы комбинаторной задач?

Как решить комбинаторную задачу на перестановку, размещение и сочетание?

Какие комбинаторные задачи решают люди в своей обыденной жизни?

Для каких профессий полезно знание комбинаторики?

7. Этапы реализации проекта (тематическое планирование).

Реализация данного проекта предусматривает 14 учебных занятий:

1. Мотивационное. (1 занятие).

2. Изучения нового материала. (6 занятий).
3. Корректировка и конкретизация темы проекта, определение круга изучаемых понятий. (1 занятие).
4. Обобщение круга изучаемых источников. (1 занятие).
5. Совместной работы над проектом. (2 занятие).
6. Оформление проекта. (1 занятие).
7. Защита проекта (2 занятия).

В ходе проведения занятий учащиеся глубже познакомятся с таким разделом математики, как комбинаторика, будут активно учиться готовить и представлять публичные выступления, задавать и отвечать на вопросы. Школьники будут учиться договариваться и учитывать позицию другого человека.

7. Учебные задания.

Изучить историю развития комбинаторики в древности и средневековье, изучить соответствующую литературу, подготовить выступление с представлением результатов своей деятельности. Изучить основные правила и понятия, а именно: сформулировать понятия комбинаторика, комбинаторная задача, комбинация (упорядоченная, неупорядоченная).

Сформулировать основные правила комбинаторики. Выделить основные типы комбинаторных задач и методы их решения. Оформить и представить результат деятельности. Проанализировать учебники, представить примеры задач на каждый тип комбинаторных задач, решить задачи и объяснить их решение, оформить и представить результат своей деятельности.

Изучить сферы деятельности человека, связанные с составлением комбинаций, подобрать соответствующие задачи, оформить и представить результат своей деятельности.

8. Источники информации.

1. Макарычев Ю.Н. Алгебра 7 кл.: учеб. Для 7 кл. общеобразоват. Учреждений/ Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под

- ред. С.А. Теляковского. – 12-е изд. М.: Просвещение, 2003. – 223с.: ил. – Предм. указ.: с. 213
2. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 8 класс [Текст] : учебник для общеобразовательных учреждений / [Ю. Н. Макарычев и др.] ; под ред. С. А. Теляковского. - 18-е изд. - Москва : Просвещение, 2010. - 271 с. : граф., ил. - Предм. указ.: с. 257
 3. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 9 класс [Текст] : учебник для общеобразовательных организаций / [Ю. Н. Макарычев и др.] ; под ред. С. А. Теляковского. - Москва : Просвещение, 2014. - 287 с. : ил. - Библиогр.: с. 269. - Предм. указ.: с. 270
 4. Мордкович А.Г. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч.1 [Текст] : Учебник для общеобразоват. учреждений / А.Г.Мордкович. - 5-е изд. - М. : Мнемозина, 2002. - 160 с
 5. Мордкович, А. Г. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч.2 [Текст] : Задачник для общеобразоват.учреждений / А.Г.Мордкович. - 5-е изд. - М. : Мнемозина, 2002. - 159 с
 6. Мордкович, А. Г Алгебра. 8 класс [Текст] : учебник для общеобразовательных учреждений : в 2 ч. Ч.1/ А. Г. Мордкович. - 12-е изд., стер. - Москва : Мнемозина, 2010.
 7. Мордкович, А. Г. Алгебра. 8 класс. В 2 ч. Ч.2 [Текст] : Задачник для общеобразоват.учреждений / А.Г.Мордкович. - 5-е изд.,испр. - М. : Мнемозина, 2003. - 238 с.
 8. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 класс [Текст] : учебник для общеобразовательных учреждений : в 2 ч. Ч.1 / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. - 13-е изд., стер. - Москва : Мнемозина, 2011.
 9. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 класс [Текст] : задачник для учащихся общеобразовательных учреждений : в 2 ч. Ч.2/ [Л. А. Александрова и др.] ; под редакцией А. Г. Мордковича. - 12-е изд., испр. - Москва : Мнемозина, 2010
 9. Критерии оценивания.

Таблица 5.

Оценочный лист публичного выступления учащихся

Критерий	Балл			
	0	1	2	3
Логичность выступления				
Убедительность выступления				
Наглядность выступления				
Грамотность речи				
Владение материалом				

«0» - отсутствует;

«1» - удовлетворительно;

«2» - хорошо;

«3» - отлично.

2.2 Методическое сопровождение учебного проекта учащихся

Методическим сопровождением учебного проекта учащихся может выступать педагогический проект учителя.

Педагогический проект - разработанная система и структура действий педагога для реализации конкретной педагогической задачи с уточнением роли и места каждого действия, времени осуществления этих действий, их участников и условий, необходимых для эффективности всей системы действий, в условиях имеющихся (привлеченных) ресурсов.

Создание педагогического проекта подразумевает выбор любой проблемы (из своей практики, актуальной проблемы образовательной политики, сложного вопроса в отечественном или мировом образовании) и разработка предложений по её решению.

Педагогическую проектную деятельность отличает: чёткое понимание проблемы проекта, выстроенное целеполагание (цель, задачи, ожидаемые результаты), ориентация на получение конкретного результата, определение

сроков и графика выполнения проектных работ, предварительное планирование действий по достижению результата, определение набора действий для достижения общего результата проекта, мониторинг и внесение корректив по мере реализации проекта, получение конкретного продукта, оценивание и рефлексия своей проектной деятельности.

Разработанный в качестве методического сопровождения педагогический проект направлен на решение проблем, которые существуют в современной системе основного общего образования, а именно - достижение не только предметных результатов в рамках изучения предмета (темы), но и развития универсальных учебных действий (УУД) учащихся 7-8 классов, в частности коммуникативных УУД.

Цель: Организация проектной деятельности учащихся, направленной на достижение предметных результатов в области комбинаторики, развитие коммуникативных УУД.

Задачи:

1. Диагностика уровня знаний школьников в рамках темы “Комбинаторные задачи и методы их решения”.
2. Определение уровня сформированности коммуникативных УУД.
3. Организация проектной деятельности учащихся 7-8 классов.
4. Организация деятельности школьников, направленной на развитие коммуникативных УУД.

Этапы реализации проекта.

Реализация проекта проходит 8 этапов.

Таблица 6.

Название этапа	Цель этапа	Задачи этапа	Планируемые результаты обучения	
			Предметные	Коммуникативные УУД

Пропедевтический	<p>Диагностика уровня знаний учащихся по теме “комбинаторика”</p> <p>Определение уровня сформированности у учащихся коммуникативных УУД</p>	<p>Выявление уровня сформированности коммуникативных УУД у учащихся.</p> <p>Проведение диагностики знаний учащихся по разделу “комбинаторика, решение комбинаторных задач”</p>	Получение информации об уровне знаний учащихся элементов комбинаторики.	Получение информации об уровне сформированности коммуникативных УУД учащихся
Мотивационный	Привлечение учащихся к работе над проектом по комбинаторике	<p>Мотивация учащихся на работу над проектом.</p> <p>Организация работы учащихся, направленной на формирование и развитие коммуникативных УУД.</p> <p>Изучение основных понятий комбинаторики</p>	Знакомство с понятиями комбинаторика, комбинация, комбинаторная задача, упорядоченные и неупорядоченные комбинации.	<p>Поиск, сбор и обмен информацией.</p> <p>Умение четко выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию.</p> <p>Владение монологической и диалогической речью</p> <p>Умение работать в группе.</p> <p>Учет позиции другого человека.</p> <p>Следование морально-</p>

				этическим нормам общения с окружающими. Планирование учебного сотрудничества с педагогом и друг с другом
Актуализации и получения нового знания	Актуализация полученного на прошлом занятии знания. Знакомство с типами комбинаторных задач и методами их решения	Актуализация изученного материала, через контроль и коррекцию домашнего задания. Организация работы учащихся, направленной на формирование и развитие коммуникативных УУД. Знакомство с типами комбинаторных задач и методами их решения	Изучение типов комбинаторных задач и методов их решения. Навык решения комбинаторных задач на размещения, сочетания и перестановки.	Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение четко выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию. Владение монологической и диалогической речью. Умение работать в группе. Учет позиции другого человека. Следование мо-

				<p>рально-этическим нормам общения с окружающими.</p>
<p>Корректировки и конкретизации темы проекта</p>	<p>Помощь учащимся в постановке, конкретизации темы учебного проекта</p>	<p>Установление критериев для оценки учебного проекта: оформления, содержания и защиты. Составление требований к публичному выступлению (защите проекта) Формирование навыка составления комбинаторных задач.</p>	<p>Формирование умения решать комбинаторные задачи. Развитие навыка составления комбинаторных задач</p>	<p>Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение четко выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию. Владение монологической и диалогической речью. Умение работать в группе. Учет позиции другого человека. Следование морально-этическим нормам общения с</p>

				окружающими. Владение культурой публичного выступления
Определения круга изучаемых источников	Помощь учащимся в определении круга изучаемых источников	Проведение индивидуальных занятий с группами по поводу определения достоверных источников информации. Объяснение учащимся, что такое авторское право и почему важно составлять список литературы.	Анализ изучаемой математической информации.	Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение работать в группе.
Самостоятельной работы над проектом	Получить информацию о результатах совместной деятельности учащихся	Проверить готовность проекта. Консультировать учащихся при возникновении трудностей во время работы над проектом.	умение работать с математической информацией, переработка математической информации, составление банка комбинаторных задач, составление собственных комбинаторных	Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение работать в группе. Умение четко выразить свои мысли, отстаивать и аргумен-

			задач.	тировать свою позицию. Учет позиции другого человека. Следование морально-этическим нормам общения с окружающими.
Оформления проектов	Оказание помощи учащимся в оформлении учебного проекта	Знакомство учащихся с правилами оформления учебного проекта. Помощь в решении спорных вопросов по проекту. Объяснение принципов защиты проекта. Проведение тренинга по защите проекта.	Анализ изучаемой математической информации.	Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение работать в группе.
Защиты проектов	Организация защиты учебных проектов.	Проведение защиты проектов. Оценка учебных проектов.	Представление математической информации.	Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение четко

				<p>выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию.</p> <p>Владение монологической и диалогической речью.</p> <p>Умение работать в группе.</p> <p>Учет позиции другого человека.</p> <p>Следование морально-этическим нормам общения с окружающими.</p> <p>Владение культурой публичного выступления.</p>
--	--	--	--	--

Оценивание результатов

1. Оценивание предметных результатов Математический баттл, качество составленных задач.

2. Процесс оценивания уровня сформированности коммуникативных УУД усложняет природа коммуникативных действий. Поскольку она весьма специфична, то дать им однозначную оценку является затруднительным. Для этого педагогу необходимо использовать ряд вспомогательных дидактических инструментов. К ним можно отнести: комплексы задач, листы наблюдений, оценочные листы.

Таблица 7.

Лист оценки достижения образовательных результатов

Критерии	Показатель	Оценка (0-1-2 балла)
Сформированность коммуникативных универсальных учебных действий	- поиск, сбор и обмен информацией;	
	- владение грамотной устной и письменной монологической, диалогической и полилогической речью;	
	- умение понимать и принимать позицию другого человека; - умение четко выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию;	
	- планирование учебного сотрудничества со сверстниками и взрослыми;	
	- постановка вопросов;	
	- умение работать в группе;	
	- следование морально-этическим нормам общения;	
	- владение культурой публичного выступления.	
Достижение предметных результатов	- знание основных понятий комбинаторики (комбинаторика, комбинаторная задача, упорядоченная и неупорядоченная комбинация);	
	- знание основных правил комбинаторики (правило суммы и правило произведения);	
	- знание основных типов комбинаторных задачи (перестановки, размещения, сочетание);	

	- умение решать основные типы комбинаторных задач;	
	- умение составлять комбинаторную задачу;	
	- умение анализировать математическую литературу;	
	- умение представлять математическую информацию.	

«2» - показатель представлен полностью, в достаточной мере;

«1» - показатель представлен частично;

«0» - показатель не представлен.

Таблица 8.

Лист оценки проекта

№ п/п	критерии	Шкала оценивания 0-1-2 балла
1.	Обоснование выбора темы проекта, её актуальности	
2.	Формулировка цели и задач проекта в соответствии с темой проекта	
3.	Определены этапы работы над проектом с указанием временных сроков и видов деятельности	
4.	Соответствие описательной части проекта требованиям к оформлению	
5.	Соблюдение грамматических и синтаксических норм письменной речи, грамотность оформления проекта	
6.	Наличие итогового продукта, его соответствие заявленной теме	
	ИТОГО:	

«2» - показатель представлен полностью, в достаточной мере

«1» - показатель представлен частично

«0» - показатель не представлен

Максимальный балл: 12 баллов

Шкала оценивания: 0-4 балла – «недопуск к защите»

5-12 баллов – «допуск к защите»

Таблица 9.

Лист оценки публичного выступления

Общий критерий оценивания	Уточнённый критерий оценивания	Количество баллов	
		Балл за критерий	Всего
1. Содержательная сторона выступления	Содержание выступления соответствует заявленной теме, целям и задачам	15	30
	Приведены необходимые примеры и аргументы	15	
2. Речевое оформление выступления	Свободное, без чтения подготовленного письменного чтения, изложение материала (возможна опора на план или тезисы)	15	35
	3-ёхчастная композиция (вступление, основная часть, заключение)	10	
	Отчётливость произношения, отбор необходимых речевых средств	10	
3. Эффектность выступления	Интерес и внимание со стороны присутствующих в аудитории (одобрительные возгласы, вопросы, комментарии, аплодис-	15	35

	менты, кивки головой)		
	Оригинальность, яркость, необычность выступления	15	
	Соблюдение рамок регламента (от 7 до 15 минут)	5	

2.3 Методические рекомендации по организации групповой работы учащихся в процессе реализации учебного проекта

Важное место в развитии коммуникативных УУД учащихся, является правильная организация деятельности учащихся.

Ниже представлены методические рекомендации по организации деятельности учащихся в форме групповой работы для каждого этапа проектной деятельности:

Первый этап: пропедевтический

Количество занятий: 1 занятие

Цель этапа: Определение уровня сформированности у учащихся коммуникативных УУД. Выявление уровня знаний по теме «Элементы комбинаторики».

Задачи этапа: Выявление уровня сформированности коммуникативных УУД у учащихся. Проведение диагностики знаний учащихся по разделу «комбинаторика, решение комбинаторных задач.»

Планируемые результаты:

Предметные: Получение информации об уровне знаний учащихся элементов комбинаторики.

Коммуникативные УУД: Получение информации об уровне сформированности коммуникативных УУД учащихся

Деятельность педагога: Проводит диагностические работы, в ходе которых определяет уровень знаний учащихся по теме “комбинаторика” и уровень сформированности коммуникативных УУД

Деятельность учащихся: Выполнение диагностических заданий, заполнение оценочных листов и т.д.

Второй этап: мотивационный

Количество занятий: 1 занятие.

Цель этапа: Привлечение учащихся к работе над проектом по комбинаторике.

Планируемые результаты:

Предметные: Знакомство с понятиями комбинаторика, комбинация, комбинаторная задача, упорядоченные и неупорядоченные комбинации.

Коммуникативные УУД: Поиск, сбор и обмен информацией.

Владение монологической и диалогической речью. Умение работать в группе. Учет позиции другого человека. Следование морально-этическим нормам общения с окружающими.

Пройтись по всем этапам и уточнить перечень КУУД. Точно ли все будут формироваться на этом этапе?

Деятельность педагога: должна быть согласована с этапами деятельности по организации групповой работы, этапы совместного выполнения заданий

1. Организация групповой работы.

Разбивает учащихся на группы по 5-6 человек (для класса в 25-30 человек) путем вытягивания жребия. Объясняет, что такое групповая работа, как следует располагаться учащимся в каждой группе и группам в классной комнате. Проводит инструктаж о последовательности работы, распределении заданий внутри группы, функциях (ролях), которые могут выполнять участники группы (кооперативный или конвейерный тип работы). Для осмысленного изучения учащимися новых понятий, предлагает им в группах подумать и обсудить какие требования могут быть представлены для составления школьного расписания на неделю. Совместно с учащимися составляет единый перечень требований к расписанию. Дает задание: составить расписание уроков на один день. Учитель сообщает правила деятельности каждого члена

группы его партнёрами: внимательно выслушать ответ товарища, обратить внимание на логику изложения материала, иллюстрацию ответа конкретными примерами, обоснование оценки ответа. Обращает внимание на необходимость обсуждения индивидуальных результатов работы в группе. Учитель обращает внимание на то, чтобы каждый ученик ясно и чётко излагал собственную точку зрения, подбирает и аргументировал все за и против при обсуждении идей других участников.

2. Предметная часть.

Объясняет учащимся цель и задачи занятия.

Формулирует проблему: что изучает комбинаторика и где она применяется?

В ходе подведения итогов деятельности учащихся, направляет их к мысли о том, что расписание - это не просто список уроков, а целая комбинация. Что учащиеся составляли не просто расписание уроков, а решали комбинаторную задачу. Совместно с учащимися приводит примеры различных комбинаций, помогает учащимся определить, что комбинации могут быть упорядоченными и неупорядоченными. Проводит рефлексию по итогам занятия, дает домашнее задание: подумать и предложить свой вариант сферы деятельности человека в которой еще встречается решение комбинаторных задач.

Деятельность учащихся: Делятся на группы, обсуждают задания, вырабатывают план действий, распределяют роли, выполняют задание.

Обсуждают в группе требования, которые можно предъявить к школьному расписанию уроков. Каждая группа по очереди отвечает какие требования они предъявили и почему. Совместно с педагогом составляют единый перечень требований. Работая в группе, составляют расписание уроков. Представляют результаты своей деятельности, в ходе обсуждения результатов знакомятся с такими математическими понятиями как: комбинаторика, комбинаторная задача и комбинация. В результате беседы с педагогом уста-

навливают, что комбинации могут быть упорядоченными и неупорядоченными. Получают домашнее задание.

Третий этап: актуализации и получения нового знания

Количество занятий: 6 занятий

Цель этапа: Актуализация полученного на прошлом занятии знания. Знакомство с типами комбинаторных задач и методами их решения.

Планируемые результаты:

Предметные: Изучение типов комбинаторных задач и методов их решения. Навык решения комбинаторных задач на размещения, сочетания и перестановки.

Коммуникативные УУД: Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение четко выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию. Владение монологической и диалогической речью. Умение работать в группе. Учет позиции другого человека. Следование морально-этическим нормам общения с окружающими.

Деятельность педагога:

1. Организация групповой работы

(Занятие 1 из 6).

Выслушивает и комментирует ответы по домашнему заданию каждой группы. Дает задание «Сортировка комбинаторных задач» (используется технология «Современная сортировка» Г.В. Бурменской).

Ученикам необходимо отсортировать комбинаторные задачи по данным признакам, но есть определенное количество задач, условия которых соответствуют сразу нескольким признакам.

Критерии оценивания:

Низкий уровень: задание не выполнено или выполнено неверно. Задачи разделены неправильно, без следования условию. Это может быть обусловлено тем, что ученики не пытались сотрудничать.

Средний уровень: задание выполнено частично: правильно распределены задачи, которые принадлежат каждому ученику отдельно, но договориться относительно общих задач дети не смогли. Дети не смогли аргументировать свою позицию и выслушать позицию партнера.

Высокий уровень: Задачи распределены на группы: общую, где сложены общие задачи, и группы задач, которые принадлежат конкретному ученику. После того как учащиеся выполняют задание, собирает результаты работы и подводит учащихся к ответу на вопрос, что комбинаторные задачи - это задачи на двух множествах. (Множество данных нам элементов и множество - комбинация). Сопровождающий материал представлен в приложении 1.

Помогает группам произвести анализ полученных результатов: комбинаторные задачи бывают разных типов.

(Занятие 2 из 6)

Организует самостоятельную групповую работу учащихся. Дает задание: из перечня комбинаторных задач выбрать задачи на перестановки и решить их.

(Занятие 3 из 6)

Организует обсуждение внутри группы на тему: «отличие задач на размещения от задач на перестановки.» Дает самостоятельную групповую работу: решить комбинаторные задачи двух типов. После решения группами учащихся задач, педагог вызывает к доске случайного участника группы для представления решения любой задачи из данных.

(Занятие 4 из 6)

Организует совместную работу учащихся. Дает задание: составить кластер по теме «Типы комбинаторных задач и методы их решения». Напоминает о возможных типах взаимодействия в группе. Объясняет учащимся что такое кластер, приводит пример кластера. Дает домашнее задание: решить комбинаторные задачи, и представить любые две из них другим группам. Важное условие, задачи между группами не должны повторяться.

(Занятие 5 из 6)

Организует проверку домашнего задания. Дает задание: составить комбинаторную задачу. (На основе методики “Рукавички” Г.А. Цукерман.)

Для этого каждой группе необходимо ответить на вопросы: о чем будет задача, что дано в задаче и что необходимо найти. (от каждой группы три задачи: по задаче на каждый тип, каждый учащийся должен написать эти три задачи).

Критерии оценивания:

Низкий уровень: задачи каждого из группы учащихся разные, не имеют общих черт. Следовательно, учащиеся не смогли договориться.

Средний уровень: задачи имеют частичное сходство, но различия куда более заметны, чем сходства.

Высокий уровень: задачи одинаковы, или очень похожи.

(Занятие 6 из 6)

Объясняет группам, что результаты их работы необходимо будет оценить. Дает группам задание: подумать и предложить требования к публичному выступлению, критерии оценивания публичного выступления. (Приложение 1). После коллективного обсуждения составляют лист оценки публичного выступления. Объясняет учащимся об авторском праве, выдает список достоверных источников информации, выдает памятки. (Приложение 1). Дает каждой группе домашнее задание: предложить тему, цели и задачи своего учебного проекта. Важно, чтобы темы проектов не повторялись. Предлагают свой вариант того, в какой сфере деятельности человека можно встретиться с решением комбинаторных задач.

2. Предметная часть

(Занятие 1 из 6).

Акцентирует внимание на изученных на прошлом занятии понятиях, путем фронтальной беседы с каждой группой. Учитель подводит учащихся к мысли, что есть комбинаторные задачи в которых важен порядок следования элементов в комбинации, и задачи в которых этот порядок не важен. Сов-

местно с учащимися устанавливает, что задачи бывают такие, где количество элементов в данном нам множестве совпадает с количеством элементов в комбинации и где они различны. Показывает учащимся презентацию, по теме «Типы комбинаторных задач и методы их решения», вводит понятия размещений, сочетаний и перестановок.

(Занятие 2 из 6).

Подробнее рассматривает комбинаторные задачи на перестановки. Путем коллективного обсуждения отмечает основные особенности задач на перестановки. Важен порядок следования элементов в комбинации и количество элементов в комбинации совпадает с количеством данных нам элементов. Совместно с учащимися разбирает примеры решения задач на перестановки. Оговаривает с учащимися правила оформления решения комбинаторной задачи. Дает задание для самостоятельной групповой работы.

(Занятие 3 из 6)

Изучает совместно с учащимися комбинаторные задачи на размещения и их отличия от задач на перестановки. Отличие: количество элементов в комбинации не равно количеству элементов в данном множестве. Показывает примеры решения комбинаторных задач на размещения. Организует проверку самостоятельной групповой работы учащихся.

(Занятие 4 из 6)

Помогает учащимся установить отличие комбинаторных задач на сочетания от остальных типов комбинаторных задач. Отличие: порядок следования элементов в комбинации не важен. Показывает примеры задач на сочетания и их решение. Дает учащимся задание: составить кластер по теме «Типы комбинаторных задач». Выдает домашнее задание: решить комбинаторные задачи и представит любые две из них остальным участникам, важно, чтобы задачи не повторялись между группами.

(Занятие 5 из 6)

Проводит закрепление изученного материала по теме «Комбинаторные задачи и методы их решения»

(Занятие 6 из 6)

Договариваются от требования к предметному содержанию выступления.

Деятельность учащихся:

(Занятие 1 из 6)

Слушают задание, распределяют обязанности внутри группы, договариваются между собой при сортировке задач, выполняют задание. Приходят к мысли о существовании различных типов комбинаторных задач, знакомятся с ними.

(Занятие 2 из 6)

Подробно знакомятся с комбинаторными задачами на перестановки, учатся решать комбинаторные задачи на перестановки. Определяют тип взаимодействия в группе. Выполняют самостоятельную групповую работу.

(Занятие 3 из 6)

Участвуют в коллективном обсуждении. Учатся решать комбинаторные задачи на размещения. Совместно выполняют задание. Представляют решение комбинаторных задач.

(Занятие 4 из 6)

Участвуют в обсуждении. Знакомятся с комбинаторными задачами на сочетания. Учатся решать этот тип комбинаторных задач. Слушают задание. Планируют решение поставленной задачи, распределяют обязанности внутри группы, выбирают способ взаимодействия. Составляют кластер, тем самым обобщая изученный ранее материал. Получают домашнее задание

(Занятие 5 из 6)

Отвечают домашнее задание. Получают задание: составить комбинаторные задачи. Договариваются о содержании задач, учатся принимать позицию другого человека, приходить к компромиссу. Выполняют задание.

(Занятие 6 из 6)

Слушают педагога. Проводят мозговой штурм по теме: «Возможные требования к публичному выступлению». Договариваются с педагогом критерии

оценки публичного выступления. Получают домашнее задание. Получают от педагога список достоверных источников информации, вспоминают что такое авторское право, получают от педагога памятки. (Приложение 3)

Четвертый этап: корректировка и конкретизация темы проекта

Количество занятий: 1 занятие

Цель этапа: Помощь учащимся в постановке, конкретизации темы учебного проекта.

Планируемые результаты:

Предметные: Формирование умения решать комбинаторные задачи. Развитие навыка составления комбинаторных задач.

Коммуникативные УУД: Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Умение четко выразить свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию. Учет позиции другого человека. Следование морально-этическим нормам общения с окружающими.

Деятельность педагога:

1. Организация групповой работы.

Занятие проходит в форме индивидуальной беседы. Где педагог помогает учащимся грамотно сформулировать тему и цель проекта. Дает задание: подумать, какие задачи могут быть поставлены для достижения цели.

Деятельность учащихся: Приходят к единому мнению по формулировке темы и цели проекта. Получают задание. Проводят круглый стол на тему: «возможные задачи для достижения поставленной цели». По окончании круглого стола, согласовывают с педагогом тему, цель и задачи проекта. Планируют решение поставленных задач, формулируют и распределяют внутри группы задания. (Например, составить историческую справку, справочник понятий, банк задач, оформить введение). Определяют тип работы в группе: конвейерный или кооперационный.

Пятый этап: определения круга изучаемых источников

Количество занятий: 1 занятие.

Цель этапа: Определение круга изучаемых источников.

Планируемые результаты:

Предметные: Анализ изучаемой математической информации.

Коммуникативные УУД: Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение работать в группе

Деятельность педагога: Помогает определиться с источниками информации, направляет в поиске достоверных источников информации. Организует работу группы в школьной библиотеке, показывает возможности поиска литературы в электронных библиотечных системах.

Деятельность учащихся: Учиться работать с литературой в библиотеке, осваивает навыки работы в электронной библиотечной системе. Учиться анализировать информацию, совместно с педагогом учиться систематизировать полученную информацию по теме исследования.

Шестой этап: совместная работа над проектом.

Количество занятий: 2 занятия

Цель этапа: получить информацию о результатах совместной деятельности учащихся.

Планируемые результаты:

Предметные: умение работать с математической информацией, переработка математической информации, составление банка комбинаторных задач, составление собственных комбинаторных задач.

Коммуникативных УУД: Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение работать в группе. Умение четко выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию. Учет позиции другого человека. Следование морально-этическим нормам общения с окружающими.

Деятельность педагога:

При реализации данного этапа, педагог принимает минимальное участие в организации работы группы. Выступает в качестве консультанта при возникновении трудностей при написании проекта.

Деятельность учащихся: Выполняют задания, согласно распределению обязанностей. Изучают литературу, подбирают материал, составляют задачи. Самостоятельно планируют сотрудничество при работе над проектом.

Седьмой этап: оформления проекта

Количество занятий: 1 занятие.

Цель этапа: Оказание помощи учащимся в оформлении учебного проекта.

Планируемые результаты:

Предметные: Анализ изучаемой математической информации. Представление математической информации.

Коммуникативные УУД: Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение работать в группе.

Деятельность педагога: Знакомит с требованиями оформления проекта, совместно с учениками корректирует оформление проекта, помогает решить спорные вопросы при оформлении работы. Объясняет принципы защиты проекта, проводит тренинг по защите проектов.

Деятельность учащихся: Представляют педагогу результаты совместного сотрудничества. Узнают требования к оформлению работы, совместно с педагогом оформляет проект. Знакомится с принципами публичного выступления, готовят защитную речь, распределяют обязанности при выступлении, проводят репетицию защиты проекта. Отрабатывают навык публичного выступления.

Восьмой этап: защиты проектов

Количество занятий: 2 занятия подряд.

Цель этапа: Организация защиты учебных проектов.

Планируемые результаты:

Предметные: Представление математической информации.

Коммуникативные УУД: Планирование учебного сотрудничества со сверстниками и педагогом. Постановка вопросов. Поиск, сбор и обмен информацией. Умение четко выражать свои мысли, отстаивать и аргументировать свою позицию. Владение монологической и диалогической речью. Умение работать в группе. Учет позиции другого человека. Следование морально-этическим нормам общения с окружающими. Владение культурой публичного выступления.

Деятельность педагога:

Организация групповой работы:

Проводит жеребьевку о порядке выступления учащихся, выдает группам оценочные листы защиты проекта. Передает слово группам. Внимательно слушает выступления учащихся, комментирует их по окончании выступления. Дает группам время оценить выступления учащихся других групп. Дает задание – математический баттл. Группы предлагают решить друг другу составленные ими комбинаторные задачи. Время решения задач ограничено. Побеждает та команда, которая быстро и правильно решит большее количество задач.

После математического баттла предлагает учащимся время, подумать, чего они смогли достичь за время выполнения проектной деятельности. Было ли выполнение этого проекта полезно им с точки зрения развития их коммуникативных УУД, что показалось им самым трудным во время работы в группе, чему они смогли научиться. Подсчитывает набранные каждой группой баллы. Оглашает результаты, подводит итоги проделанной работы.

Предметное содержание:

Говорит вступительное слово о роли комбинаторики в жизни-деятельность человека и о том, что сегодняшняя защита проектов направлена на объяснение многих явлений с позиции комбинаторики.

Деятельность учащихся: Капитаны команд тянут жребий, получают памятки с критериями оценивания. Настраиваются на выступление. Слушают

педагога, первая группа готовится к защите проекта. Предъявляют результаты своего исследования, цель которых объяснить явления жизни и деятельности человека через решение комбинаторных задач. После выступления каждой группы, ей задают возникающие во время ответа вопросы от других групп. Совещаются внутри группы и выставляют оценки в оценочные листы защиты проектов. Участвуют в математическом баттле. Каждый ученик проводит самоанализ тех результатов, которых он смог достичь. Получают оценку собственной деятельности, совместно с педагогом подводят итоги проделанной работы и коротко комментируют то, чему они научились в ходе работы над проектом.

Девятый этап: анализ

Количество занятий: 1 занятие.

Цель этапа: Проведение вторичной диагностики уровня сформированности коммуникативных УУД.

Планируемые результаты:

Коммуникативные УУД: Получение информации об уровне сформированности коммуникативных УУД.

Деятельность педагога: Проводит дискуссию на тему «Комбинаторика и сферы её применения». Задает проблемный вопрос: «Точно ли во всех перечисленных на прошлом занятии сферах деятельности применима комбинаторика?». Дискуссия проводится в форме заседания экспертной комиссии.

Деятельность учащихся: Совещаются внутри группы, выдвигают представителя от каждой группы. Аргументируют и отстаивают свою позицию, задают и отвечают на вопросы. Приходят к единому мнению по теме дискуссии.

Заключение

Цель выпускной квалификационной работы – выявить эффективные формы совместной деятельности учащихся, способствующие развитию коммуникативных УУД в процессе выполнения учебного проекта по математике – достигнута.

1. В ходе изучения нормативно-правовой литературы были выявлены требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы, а также требования к организации проектной деятельности учащихся.

2. При анализе методической и научно-педагогической литературы была описана структура коммуникативных УУД, выявлено, что основой развития коммуникативных УУД учащихся является общение, а наиболее удачным средством развития для подросткового возраста - проектная деятельность с использованием специальных заданий для развития КУУД.

3. В ходе изучения методической и научно-педагогической литературы было установлено, что наиболее удачным способом организации взаимодействия участников проекта является групповая форма работы учащихся, которая может проходить в форме учебного сотрудничества, дискуссии, мозгового штурма, круглого стола.

5. Разработан учебный проект по комбинаторике «Комбинаторика в реальной жизни» целью реализации которого являлось достижение предметных результатов в области математики, в частности комбинаторики, и метапредметных результатов, развитие коммуникативных универсальных учебных действий.

6. В ходе исследования разработано подробное методическое сопровождение к учебному проекту по организации групповой работы учащихся.

Результаты выпускной квалификационной работы были представлены на молодежной научно-практической конференции «Молодежь науке -2020» Псковского государственного университета, подготовлены тезисы к публикации.

Список литературы

1. Асмолов А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе : от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / [А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.] ; под ред. А. Г. Асмолова. — М. : Просвещение, 2010. — 159 с. : ил.
2. Виленкин, Наум Яковлевич. Комбинаторика / Н.Я. Виленкин. — Москва: Издательство «Наука», 1969 — 323 с.
3. Виленкин, Н.Я. Математика. 5 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд. — 31-е изд, стер. — М.: Мнемозина, 2013. — 280 с.: ил.
4. Виленкин, Н.Я. Математика. 6 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд. — 30-е изд, стер. — М.: Мнемозина, 2013. — 288 с.: ил.
5. Даутова О.Б. Игнатьева Е.Ю. Метапредметные и личностные образовательные результаты школьников: Новые практики формирования и оценивания. Учебно-методическое пособие / Под общей редакцией О. Б. Даутовой, Е.Ю. игнатьевой. — Санкт-Петербург.: КАРО, 2015. — 160с. — (Петербургский вектор внедрения ФГОС ООО)
6. Дербуш, М.В. особенности подготовки будущих учителей математики к формированию универсальных учебных действий учащихся посредством инновационных технологий / М. В. Дербуш, С. Н. Скарбич // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. — 2019. — № 3. — С. 134-139. — ISSN 2309-9380. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312177> (дата обращения: 17.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф. Математика 5 класс: учеб. для общеобразоват. организаций/ [Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова и др.]; под ред. Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина. 5-е изд. — М. Просвещение, 2017 — 287 с.: ил.

8. Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф. Математика 6 класс: учеб. для общеобразоват. организаций/ [Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова и др.]; под ред. Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина. 4-е изд. – М. Просвещение, 2016 – 287 с.: ил.
9. Дрозд, К. В. Проектирование образовательной среды : учебное пособие для вузов / К. В. Дрозд, И. В. Плаксина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06592-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455351>
10. Жиркова В. С. Методы и приемы формирования коммуникативных универсальных учебных действий на уроках информатики // Молодой ученый. — 2014. — №6. — С. 88-91. — URL <https://moluch.ru/archive/65/10822/> (дата обращения: 19.02.2020).
11. Загрекова Л.В. Теория и технология обучения : учеб. пособие для студентов педвузов [Текст] / Л.В. Загрекова, В.В. Николина. – М.: Высшая школа, 2004. – 157 с.
12. Зехра, Й.У. Работа учителя и учащихся при выполнении проектов для организации и проведения внеклассных мероприятий по физике / Й.У. Зехра // Вестник Таджикского национального университета. Серия Гуманитарных Наук / Паёми Донишгоёи миллии тољикистон. Силсилаи Илмъои Љомеашиносӣ. — 2016. — № 3-3. — С. 286-289. — ISSN 2074-1847. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299572> (дата обращения: 17.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Карпова, Е.В. Организация работы учащихся в малых группах в системе развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова/Е.В. Карпова// «Ярославский педагогический вестник» 3(44) Научно-методической высшей академической комиссии (ВАК). – Ярославль, - 2005, - с.65-71.

14. Кларин М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. (Анализ зарубежного опыта). — Рига: НПЦ «Эксперимент», 1995. — 176 с.).
15. Кожекина, Е.А. Использование проектной технологии в подготовке педагога / Е.А. Кожекина // Педагогический журнал Башкортостана. — 2011. — № 1 (32). — С. 108-114. — ISSN 1817-3292. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/295808> (дата обращения: 17.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
16. Комарова, И. В. Технология проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях ФГОС / И. В. Комарова. — СПб.: КАРО, 2015. — 128 с. — (Петербургский вектор введения ФГОС основного общего образования)
17. Кузнецова, Е. В. Федеральный государственный образовательный стандарт и индивидуальный учебный проект [Электронный ресурс] // Современные наукоемкие технологии. — 2015. — № 12-1. — С. 103-107. — Режим доступа: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=35218> (дата обращения: 27.05.2019).
18. Макарычев Ю.Н. Алгебра 7 кл.: учеб. Для 7 кл. общеобразоват. Учреждений/ Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. — 12-е изд. М.: Просвещение, 2003. — 223с.: ил. — Предм. указ.: с. 213
19. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 8 класс [Текст] : учебник для общеобразовательных учреждений / [Ю. Н. Макарычев и др.] ; под ред. С. А. Теляковского. - 18-е изд. - Москва : Просвещение, 2010. - 271 с. : граф., ил. - Предм. указ.: с. 257
20. Макарычев Ю.Н. Алгебра. 9 класс [Текст] : учебник для общеобразовательных организаций / [Ю. Н. Макарычев и др.] ; под ред. С. А. Теляковского. - Москва : Просвещение, 2014. - 287 с. : ил. - Библиогр.: с. 269. - Предм. указ.: с. 270

21. Министерство образования и науки российской федерации приказ от 17 декабря 2010 г. № 1897 об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования
22. Мордкович А.Г. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч.1 [Текст] : Учебник для общеобразоват. учреждений / А.Г.Мордкович. - 5-е изд. - М. : Мнемозина, 2002. - 160 с
23. Мордкович, А. Г. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч.2 [Текст] : Задачник для общеобразоват.учреждений / А.Г.Мордкович. - 5-е изд. - М. : Мнемозина, 2002. - 159 с
24. Мордкович, А. Г Алгебра. 8 класс [Текст] : учебник для общеобразовательных учреждений : в 2 ч. Ч.1/ А. Г. Мордкович. - 12-е изд., стер. - Москва : Мнемозина, 2010.
25. Мордкович, А. Г. Алгебра. 8 класс. В 2 ч. Ч.2 [Текст] : Задачник для общеобразоват.учреждений / А.Г.Мордкович. - 5-е изд.,испр. - М. : Мнемозина, 2003. - 238 с.
26. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 класс [Текст] : учебник для общеобразовательных учреждений : в 2 ч. Ч.1 / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. - 13-е изд., стер. - Москва : Мнемозина, 2011.
27. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 класс [Текст] : задачник для учащихся общеобразовательных учреждений : в 2 ч. Ч.2/ [Л. А. Александрова и др.] ; под редакцией А. Г. Мордковича. - 12-е изд., испр. - Москва : Мнемозина, 2010
28. Полат, Е. С. Педагогические технологии дистанционного обучения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / [Е. С. Полат, М. В. Моисеева, А. Е. Петров и др.] ; под ред. Е. С. Полат . – М. : Академия, 2006. – 400 с.
29. Полюк, В.В. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики и во внеурочное время / В.В. Полюк // Певзнеровские чтения. — 2013. — № 1. — С. 45-53. — ISSN 9999-7439. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

- <https://e.lanbook.com/journal/issue/294131> (дата обращения: 17.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
30. Пузеп, Л.Г. Формы учебного сотрудничества в школе при реализации федерального государственного образовательного стандарта / Л.Г. Пузеп // Образование, наука и производство. — 2016. — № 9. — С. 26-42. — ISSN 2306-7047. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299676> (дата обращения: 26.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
31. Реутова, Л.П. Структурные компоненты, критерии и уровни сформированности коммуникативной деятельности учащихся основного общего образования / Л.П. Реутова, Ф.П. Хакунова, В.М. Гребенникова // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. — 2016. — № 3. — С. 67-73. — ISSN 2074-1065. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299380> (дата обращения: 17.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
32. Сартр, Ж. П. Проблемы метода [Текст] / Ж. П. Сартр. — М. : Прогресс, 1993. — 240 с.
33. Семенова, Н.А. Вопросы организации проектной деятельности в начальной школе/Н.А. Семенова// Вестник ТГПУ. — 2012 — №11. — с 209-211.
34. Ситаров, В. А. Теория обучения. Теория и практика : учебник для бакалавров / В. А. Ситаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 447 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3059-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425332>
35. Чуева, И.В. Задачи как элемент проектной деятельности в обучении математике / И.В. Чуева // Вестник Псковского государственного университета. Серия Естественные и физико-математические науки. — 2017. — № 11. — С. 139-145. — ISSN 2227-5193. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/journal/issue/308867> (дата обращения: 17.05.2020). —
Режим доступа: для авториз. Пользователей.

36. Шарипов, Ф.В. Технология проектного обучения / Ф.В. Шарипов // Педагогический журнал Башкортостана. — 2012. — № 2 (39). — С. 87-93. — ISSN 1817-3292. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/295803> (дата обращения: 12.06.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

37. Яноушек Я. Коммуникация трех участников совместной деятельности//Проблема общения в психологии. М., 1981

Вспомогательные материалы к проекту «Комбинаторика в реальной жизни»

Этап №3. Банк задач для выполнения задания «Сортировка комбинаторных задач»

Разделите задачи на 4 группы:

1. Порядок следования элементов в комбинации не важен.
2. Число элементов в комбинации меньше, чем число данных элементов.
3. Порядок следования элементов важен.
4. Число элементов в комбинации совпадает с числом данных элементов.

Задача 1.

На листе бумаги нарисованы 10 точек, таким образом, что любые три точки не лежат на одной прямой. Сколько отрезков можно получить?

Задача 2.

В 2004 году в России выдавали автомобильные номера типа 11х111хх, в которых употреблялись цифры и кириллические буквы, имеющие аналог в латинском алфавите (таких 12). Первые два элемента – цифры (код региона), затем идет буква, затем трехзначное число и под конец еще две буквы. На Москву были выделены коды региона 77, 97 и 99. Сколько номеров могли выдать в Москве?

Задача 3

Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать 10 карт так, чтобы среди выбранных карт было ровно три туза?

Задача 4.

У учеников в среду шесть уроков, всего они изучают 11 предметов, сколько существует способов составить им расписание так, чтобы предметы не повторялись.

Задача 7.

В классе 25 учащихся, им необходимо пройти медосмотр, в медицинский кабинет они отправляются по три человека, сколько существует способов составить тройку учеников?

Задача 8.

На факультете имеется 15 аудиторий с определенными номерами, на первой паре проводятся занятия у пяти групп, сколькими способами можно разместить группы студентов по аудиториям?

Задача 9.

Некоторому сотовому оператору необходимо составить четырехзначные пароли для сим-карт, на какое количество клиентов хватит различных паролей? Может ли у двух клиентов быть одинаковые пароли, если клиентов больше 10 000?

Задача 10.

Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной не менее четырёх и не более пяти сигналов (точек и тире)?

Задача 11.

Транспортная фирма «К» осуществляет пассажирские перевозки по маршруту «Псков -Великие Луки», на базе фирмы имеется пять микроавтобусов и два автобуса, сколькими способами они могут организовать рейс из 4 машин, который включает в себя 1 автобус и 3 микроавтобуса?

Этап №3. Вспомогательные памятки для учащихся

Памятка №1

Как подготовить устное публичное выступление?

1. Продумайте тему и цели своего публичного выступления, подберите необходимый материал, сделайте отбор нужной информации. Строго следите за тем, чтобы содержание высказывания не отступало от его темы и целей.

2. Продумайте 3-ёхчастную композицию выступления (должны быть вступление, основная часть, заключение). Заранее подготовьте и выучите первую фразу, подготовьте слова-связки предложений в вашем устном тексте.

3. Создайте письменный текст выступления или составьте его план (можно тезисы). Желательно подготовить сопровождающие электронные материалы или схемы и таблицы мелом на доске.

4. Подберите интересные примеры и веские аргументы, доказывающие ваши мысли и суждения.

5. Дома проведите тренировочное выступление (одно или более) с опорой на созданные тезисы или план. Старайтесь написанный текст не читать, а излагать в свободной форме.

Памятка №2

Как сделать выступление успешным?

1. Представьтесь, если это необходимо.

2. Чётко сформулируйте тему и цели своего выступления. Следите, чтобы содержание вашего выступления соответствовало заявленной теме и поставленным целям.

3. При необходимости во время выступления используйте указку или подготовленные заранее сопровождающие электронные материалы.

4. Избегайте слов, засоряющих нашу речь, типа «как бы», «значит», «ну», «так сказать» и т.п. Используйте нужные слова официально-делового и научного стилей.

5. Каждое слово выступления произносите отчётливо, ясно, разборчиво, с необходимыми логическими паузами и в среднем темпе.

6. Излагайте подготовленный материал увлечённо, свободно, не читая его по написанному тексту.

7. Будьте тактичны и уважительны по отношению к слушателям. Следите, насколько внимательно они вас слушают.

8. Соблюдайте отведённое на выступление время.

9. Не забудьте отметить достоинства и недостатки своего выступления и озвучить самооценку.

Памятка №3

Как оценить своё выступление?

1. Отметьте положительные стороны своего выступления (можно использовать предложенные критерии).
2. Отметьте недостатки своего выступления, что не получилось.
3. Подумайте, благодаря чему вы достигли успеха и что явилось причиной ваших минусов.

Приложение 2

Пример результата деятельности учащихся

Справочник основных понятий

Комбинаторика – это раздел математики, посвященный решению задач выбора и расположения элементов конечного множества по заданным правилам. В свою очередь, понятие комбинаторика тесно связано с такими понятиями, как комбинаторная задача и комбинация.

Комбинаторная задача – это задача, в которой необходимо подсчитать количество комбинаций объектов, удовлетворяющих заданным условиям.

Комбинация – это выбранные и расположенные по определенным правилам элементы некоторого множества, т.е. набор элементов некоторого множества.

Комбинации, в свою очередь, могут быть упорядоченными и неупорядоченными.

К основным типам комбинаторных задач относятся задачи на размещение, перестановки, сочетания.

Для начала необходимо сказать, что комбинаторные задачи встречаются как в явном виде, так и в неявном виде. Когда речь идет о комбинаторной задаче в явном виде, то в самом условии задачи присутствует слово «комбинация». Например, как в этой задаче:

Сколько различных комбинаций можно составить из цифр 1, 6, 3, 5, 8, 2 при условии, что в комбинации цифра не может повторяться дважды?

Тогда как в неявной форме комбинаторной задачи слово «комбинация» не звучит, и тому, кто решает задачу, необходимо догадаться, что это именно комбинаторная задача.

К такому типу задач относится задача:

Сколькими способами из 7 членов президиума собрания можно выбрать председателя, его заместителя и секретаря?

Перед тем как решать задачу, необходимо определить к какому типу задач она относится. Для этого достаточно ответить на следующие вопросы:

- 1) Сколько элементов выбирается в комбинации?
- 2) Могут ли элементы в данной комбинации повторяться?
- 3) Важен ли порядок элементов?

Таблица 1.

Сравнительная характеристика различных типов комбинаторных задач			
Тип задач	Перестановки	Размещения	Сочетания
Соотношение между первым (N) и вторым (K) множеством	$N=K$	$N > K, N < K$	$N > K, N < K$
Упорядоченность Второго множества	Упорядоченное	Упорядоченное	Неупорядоченное
Обозначение без повторений	P_n	A_n^k	C_n^k
С повторениями	$P(n)$	\underline{A}_n^k	\underline{C}_n^k
Формулы для вычисления			
Без повторений	$P_n = n!$	$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$	$C_n^k = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}$

С повторениями	$P(n_1, n_2, \dots, n_k) = n^n$	$\underline{A}_n^k = n^k$	$\underline{C}_n^k = \frac{(n+k-1)!}{k! \cdot (n-1)!}$
----------------	---------------------------------	---------------------------	--

Банк комбинаторных задач

Задача 1.

В 2004 году в России выдавали автомобильные номера типа 11х111хх, в которых употреблялись цифры и кириллические буквы, имеющие аналог в латинском алфавите (таких 12). Первые два элемента – цифры (код региона), затем идет буква, затем трехзначное число и под конец еще две буквы. На Москву были выделены коды региона 77, 97 и 99. Сколько номеров было выдано в Москве? Хватит ли этого количества номеров на всех жителей Москвы?

Решение:

Автомобильный номер – это комбинация цифр и букв, обладающая определенными свойствами. Поэтому для ответа на вопрос необходимо решить соответствующую комбинаторную задачу. В первую очередь необходимо установить к какому типу задач относится данная задача. Порядок элементов в комбинации, дальше используя таблицу, определяем, что это задача на размещение.

Эту задачу можно отнести к задаче на размещения с повторениями, поскольку цифры в гос. номере автомобиля могут повторяться.

$$1) \underline{A}_{10}^3 = 10^3 = 1000 \text{ (сп.)} - \text{можно выбрать цифры}$$

$$2) \underline{A}_{12}^3 = 12^3 = 1728 \text{ (сп.)} - \text{можно выбрать буквы}$$

$$3) N = 1000 \cdot 1728 + 1000 \cdot 1728 + 1000 \cdot 1728 = 5184000 - \text{количество автомобильных номеров в Москве.}$$

4) В 2004 году население москвы составляло более 10 000 000 человек, следовательно, не хватает.

Ответ: 5 184 000 номеров.

Задача 2.

Некоторому сотовому оператору необходимо составить четырехзначные пароли для сим-карт, на какое количество клиентов хватит различных паролей? Может ли у двух клиентов быть одинаковые пароли, если клиентов больше 10 000?

Решение:

Пароль для сим-карты – комбинация цифр. Соответственно необходимо найти количество нужных комбинаций.

Всего цифр 10, т.е. первое множество состоит из 10 элементов, а второе из четырех. В комбинациях из четырех элементов нам важен порядок следования этих элементов, а отсутствие повторений не является обязательным. Следовательно, это задача на размещения с повторениями.

$$A_{10}^4 = 10^4 = 10\,000$$

Ответ: 10 000 различных паролей. Если клиентов больше 10 000, то пароли будут повторяться.

Задача 3.

На факультете имеется 15 аудиторий с определенными номерами, на первой паре проводятся занятия у пяти групп, сколькими способами можно разместить группы студентов по аудиториям?

Решение:

В данной задаче комбинацией является порядок номеров аудиторий, поставленных в соответствие каждой группе студентов.

Первое множество состоит из 15 элементов, а второе из 5, порядок следования элементов в комбинации важен, повторения не могут быть допустимы, поэтому данная задача относится к задачам на размещения без повторений.

$$A_{15}^5 = \frac{15!}{(15-5)!} = 360\,360 \text{ способов}$$

Ответ: 360 360 способов.

Задача 4.

Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной не менее четырёх и не более пяти сигналов (точек и тире)?

Решение:

В данной задаче порядок следования точек и тире – это комбинация.

Первое множество состоит из 2 элементов, а второе из 4 и 5 элементов.

Знаки азбуки Морзе могут повторяться, следовательно, используя таблицу, определяем, что это задачи на размещения с повторениями.

1. $2^4 = 16$ – количество четырехбуквенных слов
2. $2^5 = 32$ – количество пятибуквенных слов
3. $16 + 32 = 48$ – общее количество слов

Ответ: 48.

Задача 5 (Составленная учащимися).

Транспортная фирма «К» осуществляет пассажирские перевозки по маршруту «Псков -Великие Луки», на базе фирмы имеется пять микроавтобусов и два автобуса, сколькими способами они могут организовать рейс из 4 машин, который включает в себя 1 автобус и 3 микроавтобуса?

Решение:

Набор различных машин – это комбинация.

Задачу мы разобьем на несколько действий, сначала определим количество различных комбинаций микроавтобусов. Итак, первое множество микроавтобусов состоит из 5-ти, а второе из 3. Порядок следования нам не важен, повторения не могут быть, поэтому, исходя из данных таблицы, определяем, что данная задача относится к типу сочетаний без повторений :

$$C_5^3 = \frac{5!}{3! \cdot (5-3)!} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$$

Теперь таким же образом определим количество комбинаций автобусов.

Различных комбинаций автобусов существует всего лишь 2.

Итак, всего комбинаций можно составить:

$10 + 10 = 20$ Можно использовать правило произведения

Ответ: 20 вариантов.

Задача 6, литературная.

В басне Ивана Андреевича Крылова «Квартет»: «проказница Мартышка, Осёл, Козёл да косолапый Мишка» устроили любопытный эксперимент, они исследовали влияние взаимного расположения музыкантов на качество исполнения. Мартышка, Осёл, Козёл и Мишка пересаживались, считая, что от этого зависит звучание музыки. И если бы не вмешался Соловей, участники квартета, наверное, перепробовали бы все возможные варианты. Так сколько же существует способов, чтобы рассадить, например в один ряд, четырех музыкантов?

Решение:

Музыканты, сидящие на определенных местах – это комбинация.

Итак, первое множество состоит из 4-х элементов, т.к. нам необходимо рассадить всех музыкантов в один ряд, то и второе множество состоит из 4-х элементов, порядок следования музыкантов нам важен, повторение невозможно, поэтому данная задача относится к задачам на размещения без повторов.

$$P_4 = 4! = 24$$

Ответ: 24 варианта рассадки музыкантов.