*Составители:*

*Михайлова О. Ю., cт. преподаватель кафедры ЕМД,*

*Зуева М. Л., к.п.н., доцент кафедры ЕМД,*

*Завьялова И. В., доцент кафедры ЕМД*

Методическое письмо   
«О преподавании учебного предмета «Математика»   
в образовательных учреждениях Ярославской области  
в 2011/2012 уч. г.»

## 1. Организационные аспекты обучения математике в общеобразовательных учреждениях

Согласно письму Департамента образования Ярославской области от 10.02.2011 № 03-105 [8] образовательный процесс в общеобразовательных учреждениях в 2011/2012 учебном году должен осуществляться в соответствии с базисным учебным планом 2004 года [3] и федеральным компонентом государственного образовательного стандарта 2004 года [2].

Место предмета «Математика» в базисном учебном плане,резерв свободного учебного времени для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий в соответствии со спецификой класса остались прежними [13]. В этой части процесса обучения математике в 2011 / 2012 учебном году изменений нет.

## 2. Организационные аспекты обучения математике в образовательных учреждениях начального и среднего профессионального образования

С 2011/2012 учебного года в Ярославской области вводятся в действие федеральные государственные образовательные стандарты начального и среднего профессионального образования нового поколения, в рамках которых реализуется образовательная программа среднего (полного) общего образования (профильное обучение). Это влечет за собой изменение рабочих планов и рабочих программ по предметам, в том числе по математике. В зависимости от профиля получаемого профессионального образования математика входит в блок базовых или профильных общеобразовательных дисциплин [17, 18].

В соответствии с письмом Департамента образования Ярославской области «О вопросах по согласованию учебных планов» [16] количество часов, выделяемых на учебный предмет, определяется образовательным учреждением в соответствии с документами [17, 18] и фиксируется в рабочем учебном плане.

Департаментом государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России утверждена специальная примерная программа учебной дисциплины математика для профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования [19]. В указанном документе сказано, что перечень тем является общим для всех профилей получаемого профессионального образования и при всех объемах учебного времени независимо от того, является ли предмет базовым или профильным. При этом в рабочей программе преподавателя должны конкретизироваться содержание профильной составляющей учебного материала по математике с учетом специфики конкретной профессии / специальности НПО / СПО, ее значимости для освоения основной профессиональной образовательной программы [18]. Заметим, что в предложенной программе описаны пути профилизации математического образования через смещение акцентов в целях образования, изменения в организации процесса обучения математике, в требованиях к подготовке обучающихся.

Как указано в разъяснениях федерального института развития образования [18], структура рабочей программы может сохранять структуру примерной программы по математике для профессий НПО и СПО [19], т.е. включать в себя пояснительную записку, содержание учебной дисциплины, темы для исследовательских и лабораторных работ, тематический план, требования к результатам обучения, рекомендуемую литературу (для обучающихся, для преподавателей). При этом согласно рекомендациям департамента образования Ярославской области [20] рабочая программа должна содержать раздел календарно-тематическое (поурочное) планирование.

Относительно программы [19] последовательность изучаемого материала может быть изменена, ее содержание может быть переструктурировано. Например, согласно тематическому планированию рекомендованной программы понятие логарифма и его свойства изучаются в теме 2, логарифмическая функция, ее свойства и график изучаются в теме 7. Такое посторенние материала не соответствует последовательности его изложения в учебниках, наиболее часто используемых в образовательных учреждениях начального и среднего профессионального образования, например, в учебниках под редакцией А.Н.Колмогорова, А.Г.Мордковича. В этом случае следует обосновать изменения относительно программы, предложенной федеральным институтом образования, в пояснительной записке рабочей программы.

В рабочей программе необходимо также уточнить профессионально значимый материал, распределение учебных часов с учетом профиля [19], лабораторно-практические работы, формы и методы текущего контроля учебных достижений [18].

В новом макете учебного плана максимальная нагрузка по математике, как и по другим предметам, состоит из часов, выделенных на самостоятельную работу, и часов, выделенных на обязательную нагрузку, которые, в свою очередь, подразделяются на теоретические занятия, а также на лабораторные и практические занятия. В пояснительной записке рабочей программы должно содержаться указание на виды самостоятельной деятельности обучающихся (выполнение домашних заданий, учебных проектов, упражнений, составление схем, чертежей, таблиц, подготовка творческих и исследовательских работ, рефератов и др.). Учитывая количество часов, отводимых на самостоятельную работу, рекомендуем отразить соответствующие содержание и время в тематическом и поурочном планировании. Для этого могут быть предложены следующие варианты.

1) Если в рамках самостоятельной работы не предполагается изучать материал сверх программы, то таблицы с поурочным и тематическим планированием можно построить по аналогии с таблицей учебного плана, т.е. в них могут быть добавлены графы с указанием количества часов, отводимых на самостоятельную работу и максимальную нагрузку. Вариант поурочного планирования представлен в таблице 1, тематическое планирование при этом выстраивается аналогичным образом.

Таблица 1

***Фрагмент поурочного планирования по математике   
с отражением содержания и количества часов для самостоятельной работы***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п\п | Наименование разделов, тем | Учебная нагрузка | | | | |
| максимальная | самостоятельная работа | обязательная | | |
| всего | в том числе | |
| теоретических занятий | лабораторных и  практических занятий |
|  | Многогранник и его элементы. Многогранные углы. Теорема Эйлера | 2 | 1 | 1 | 1 |  |
|  | Призма и её элементы. Виды призм | 1 |  | 1 | 1 |  |

2) Если в рамках самостоятельной работы предполагается изучение материала сверх программы, то имеет смысл составить отдельное поурочное и тематическое планирование.

3) Возможен вариант, комбинирующий первый и второй случаи.

Главным в поурочном планировании надо указать темы (вопросы), которые могут быть вынесены на самостоятельное обучение.

Содержание самостоятельной работы отражается в журнале теоретического обучения в форме № 2 в графе «задано на дом».

Изучение математики рассредоточено во времени. Необходимо продумать формы промежуточной аттестации в каждом семестре обучения (зачет или дифференцированный зачет), что должно найти свое отражение в поурочном планировании. Целесообразно каждый семестр заканчивать дифференцированным зачетом, проводимым за счет часов, выделяемых на предмет. По окончании изучения предмета независимо от профиля получаемого профессионального образования проводится обязательный письменный экзамен за счет специального времени, отводимого учебным планом. На подготовку отводится не менее двух дней. Материалы к экзамену самостоятельно разрабатываются учебным заведением.

## 3. Об изучении вероятностно-статистической линии в курсе математики

В ходе международных исследований TIMSS и PISA были выявлены существенные недостатки математической подготовки школьников России, которые подтверждаются и мониторингом образовательных достижений школьников основной школы Ярославской области. Характерные тенденции – это неумение анализировать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме (таблиц, диаграмм, графиков реальных зависимостей); неумение применять собственный опыт или знания из других областей в ситуациях, приближенных к реальной жизни, недостаточное развитие пространственных геометрических и вероятностных представлений. Отсутствие соответствующих умений привело к снижению уровня образовательных достижений по математике не только у выпускников 9 классов Ярославской области, но и всего школьного математического образования в области. Об этом свидетельствуют результаты единого государственного экзамена по математике [9-12].

Современные химия, биология, весь комплекс социально-экономических наук построены и развиваются на вероятностно-статистической базе. Без соответствующей подготовки невозможно полноценное изучение этих дисциплин в средней школе.

Необходимость развития у всех школьников вероятностной интуиции и статистического мышления стала насущной задачей обучения математике в основной школе. Именно вероятностно-статистическая линия, изучение которой невозможно без опоры на процессы, происходящие в окружающем мире, на реальный опыт школьника, способствует повышению математической грамотности.

**3.1. Выполнение требований стандарта и рекомендаций   
примерных программ**

Изучение элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей в основной и старшей школе стало обязательным после утверждения федерального компонента государственного образовательного стандарта 2004 года [2] и базисного учебного плана 2004 года [3]. Конкретизация содержания этого раздела, и примерное распределение учебных часов приведены в примерных программах [4].

На практике преподавание данного раздела зачастую не отвечает требованиям стандарта. Причин здесь несколько.

1) До сих пор нет однозначного подхода к преподаванию вероятностно-статистической линии в общеобразовательной школе. Авторы учебников излагают учебный материал по-разному. Содержание и формулировки тем в некоторых УМК не соответствует действующему стандарту. Например, такое несоответствие есть в учебнике «Математика» А. Г. Мордковича (10-11класс) 2009 года издания.

2) Существует серьезное расхождение в количестве часов, рекомендуемых на изучение вероятностно-статистической линии между примерной программой [4] и авторскими тематическими планами, что влияет на качество усвоения материала. Тематическое планирование к выше названному учебнику «Математика» А.Г. Мордковича серьезно расходится по количеству часов, отводимых на изучение стохастики, с примерной программой [4].

3) До последнего времени при проведении итоговой аттестации обучающихся задания по разделу «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» отсутствовали в КИМах, поэтому на практике изучение данного учебного материала проводилось по остаточному принципу. В 2010 году задачи вероятностно-статистической линии были включены в экспериментальном порядке в КИМы Государственной итоговой аттестации за курс математики в 9 классе. Анализ результатов ГИА и репетиционных экзаменационных испытаний показал, что по сравнению с другими практико-ориентированными заданиями по темам, подвергнутым контролю, задания этого раздела были выполнены хуже всего. Необходимо отметить, что в 2011 году проверка подготовки обучающихся по вероятностно-статистической линии входит в качестве обязательного экзаменационного материала за курс основной школы. В кодификаторе требований к уровню подготовки выпускников по математике в 2012 году указано, что выпускник должен уметь:

* работать со статистической информацией;
* находить частоту и вероятность случайных событий;
* решать комбинаторные задачи;
* сравнивать шансы, оценивать вероятность. [15]

Начиная с 2012 года, материал основной демоверсии ЕГЭ будет дополнен разделом «Элементы теории вероятностей и статистики» (спецификация, кодификатор[14].)

Обращаем внимание, что в 2011/2012 учебном году учебный материал по изучению вероятностно-статистической линии должен быть обязательно включен в программы по математике. На старшей ступени общего образования содержание и объем изучаемого материала зависит от выбора базового или профильного уровня изучения математики.

При разработке рабочих программ важно обратить внимание на соответствие содержания изучаемого учебного материала содержательным компонентам действующего стандарта [2]. Рекомендуем придерживаться объемов времени для изучения этого раздела, указанных в примерных программах по математике [4]. В приложении 2 перечисляются содержательные компоненты действующего стандарта по математике на ступенях основного общего образования для реализации раздела «Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей» и на ступени среднего (полного) общего образования для реализации раздела «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» на базовом и профильном уровне; указаны требования к уровню подготовки выпускников. Приложение 3 содержит рекомендуемые в примерных программах основного общего и среднего (полного) общего образования объемы учебных часов на изучение вероятностно-статистической линии.

Включение задач вероятностно-статистической линии в КИМы, ГИА и ЕГЭ за курс основной и средней школы в 2012 году актуализирует регулярное изучение данного раздела (на протяжении всего курса математики), организацию и пристальный контроль этого изучения со стороны методических служб и администраций образовательных учреждений. Для диагностики готовности обучающихся 9 и 11 классов к прохождению итоговой аттестации по этому разделу в областные диагностические работы по математике будут включены задания вероятностно-статистической линии.

**3.2. Общий подход к преподаванию**

**вероятностно-статистической линии**

При разработке общего подхода к преподаванию вероятностно-статистической линии в школе необходимо руководствоваться следующими положениями:

* содержание материала, обязательно изучаемого в рамках данной линии в средней школе, определяется требованиями государственного стандарта по математике;
* в результате изучения вероятностно-статистической линии должно быть сформировано законченное элементарное представление о теории вероятностей и статистике и их тесной взаимосвязи;
* изучение стохастической линии целесообразнее начинать со статистического материала и излагать весь последующий материал индуктивно;
* необходимо рассмотреть различные определения вероятности: классическое, статистическое и геометрическое; при введении каждого из определений необходимо обращать внимание обучающихся на его недостатки и области возможного применения;
* необходимо подчеркивать тесную связь вероятностно-статистической линии разделов математики с окружающим миром как на стадии введения математических понятий, так и на стадии использования полученных результатов;
* разумно избегать излишнего математического формализма;
* иллюстрировать материал яркими, доступными и запоминающимися примерами, особо выделяя среди них задачи практического характера, устанавливающие взаимосвязь изучаемых фактов и явлений с жизнью, опытом обучающихся, стараться не использовать утратившие свою актуальность для общества примеры и задачи, в том числе задачи, связанные с азартными играми.

В результате обучения стохастике в школе должна быть сформирована вероятностная составляющая образовательной компетентности, которая предполагает, в частности:

* способность применять классическую, статистическую и геометрическую

модели вероятности при решении прикладных и практических задач;

* умение прогнозировать наступление событий на основе вероятностно-

статистических методов;

* использовать полученные умения для решения задач в смежных дисциплинах.

**3.3. Рекомендуемая последовательность изучения материала  
и распределение часов**

Образовательным учреждениям рекомендовано введение стохастической линии в 5-6 классах. Учебники по математике, начиная с 2006 года издания, содержат данный материал. В работе можно также использовать пособия, содержащие методические рекомендации по организации учебного процесса и примерное планирование. Следует учитывать, что в современных УМК существуют два подхода к реализации этого учебного материала: так называемый «классический» и «статистический (частотный)». К примеру, УМК А. Г. Мордковича реализуют первый из выше названных, а УМК Г. В. Дорофеева второй подходы. Оба подхода имеют право на существование. Однако введение первоначального понятия вероятности на основе статистических наблюдений над реальными экспериментами позволяет начать знакомство с элементами теории вероятностей на интуитивном уровне, не делая основного упора на комбинаторику, что существенно расширяет круг задач и вопросов, доступных для рассмотрения, связывает базовые понятия теории вероятности с их действительным использованием на практике.

Более предпочтительна следующая последовательность изучения понятия вероятности: ввести и сформировать представление о статистической вероятности, отмечая неудобство использования такого определения и его явную неточность, перейти к изучению классической вероятности и в завершении рассмотреть геометрическую вероятность как способ решения проблемы конечности числа исходов в классической вероятностной схеме. Такая последовательность изучения не соответствует историческому развитию науки, но помогает избежать типичных ошибок и неверных представлений о вероятности.

Рекомендуем распределить изучаемый материал вероятностно-статистического раздела по классам следующим образом.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Основное общее образование*  «Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей» | | |
| Класс | Объем времени (в часах) | Содержание |
| 5 | Не менее 4 | представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков |
| 6 | 8 – 10 | Сбор и группировка статистических данных; наглядное представление статистической информации (представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков); понятие о случайном опыте и событии; достоверное и невозможное события; сравнение шансов; решение комбинаторных задач перебором вариантов; множество (элемент множества, подмножество, диаграммы Эйлера); операции над множествами |
| 7 | 9-11 | Статистические характеристики набора данных; понятие о статистическом выводе на основе выборки; понятие и примеры случайных событий; частота случайного события; комбинаторика (перебор вариантов; решение комбинаторных задач путем систематического перебора возможных вариантов) |
| 8 | 8-10 | Множество (элемент множества, подмножество, диаграммы Эйлера); операции над множествами; комбинаторика (перебор вариантов; правило суммы, умножения, решение комбинаторных задач путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правил суммы и умножения); частота и вероятность; равновозможные события и подсчет их вероятности |
| 9 | 12-15 | Комбинаторные задачи; перестановки, размещения, сочетания; вероятность случайных событий (вычисление частоты события с использованием собственных наблюдений и готовых статистических данных); классическое определение вероятности; нахождение вероятности случайных событий в простейших случаях; геометрическая вероятность |
| *Среднее (полное) общее образование базовый уровень*  «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» | | |
| 10 | 12-15 | Комбинаторика (перестановки, размещения, сочетания); комбинаторное правило умножения, бином Ньютона; треугольник Паскаля; вероятность; статистическая вероятность; классическое определение вероятности; элементарные и сложные события; сумма и произведение случайных событий; вероятность суммы и произведения случайных событий; вероятность противоположного события; геометрическая вероятность |
| 11 | 10 | комбинаторные задачи; вероятность и статистическая частота наступления события;решение практических задач с применением вероятностных методов |

## 3. Выбор учебников и использование электронных образовательных ресурсов (ЭОР)

Об особенностях учебников, реализующих изучение вероятностно-статистической линии, и методических рекомендаций к ним можно прочитать в статьях, представленных в приложении 4.

Выбор учебников и пособий для преподавания предмета «Математика» в 2012 году необходимо производить в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 24.12.2010 № 2080 [6]. В приложении 5 приведены изменения в Федеральном перечне учебников на текущий учебный год. Не допускается использование устаревших учебников, а также пособий, не получивших грифа Министерства образования и науки. При выборе учебников следует обратить внимание на наличие раздела «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей».

Для повышения эффективности образовательного процесса по математике целесообразно использование средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), особенно при организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Рекомендуется более широкое применение цифровых образовательных ресурсов (ЦОР), электронных учебников и ресурсов дистанционного обучения, в том числе электронных образовательных ресурсов. Примеры инновационных учебных материалов приведены в приложении 6.

## 4. О ГИА и ЕГЭ в 2011/2012 уч. году

Подробный отчет о результатах ГИА и ЕГЭ за 2010 год изложен в Методическом письме о преподавании учебного предмета «Математика» в 2010 / 2011 учебном году [13], материалах [9-12].

Обращаем внимание, что государственная итоговая аттестация по математике в 9 и 11 классах составляет единую систему. Содержательное единство обеспечивается общими подходами к разработке кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников по математике; оба кодификатора строятся на основе раздела «Математика» федерального компонента государственного стандарта общего образования. Для экзаменационных работ характерно и структурное единство, которое заключается в обеспечении проверки достижения базового уровня математической подготовки выпускников, а также повышенных уровней. При контроле достижения уровня базовой подготовки и в 9, и в 11 классах сделан акцент на проверке умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Однако, как уже отмечалось, умения решать практико-ориентированные задачи далеко не совершенны. При подготовке обучающихся к итоговой аттестации необходимо соблюдать запланированный объем времени на повторение, применять технологии, позволяющие целенаправленно организовать повторение учебного материала на всех этапах учебного процесса.

## 5. Элективные курсы

В соответствии с методическими рекомендациями Министерства образования и науки РФ [7] для учащихся, изучающих математику на базовом уровне, в особую группу выделены репетиционные элективные курсы. Задачами таких курсов могут быть: ликвидация имеющихся «пробелов в знаниях» старшеклассника за предыдущие годы и подготовка к сдаче единого государственного экзамена по отдельным, наиболее сложным разделам учебных программ.

Приложение 1

**Документы, определяющие нормативно-правовую   
и информационную основу преподавания математики**

1. Приказ Минобразования России от 5 марта 2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».

http://www.edu.ru/db/mo/Data/d\_04/1089.html

1. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования.

http://www.school.edu.ru/dok\_edu.asp

http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/

http://mon.gov.ru/work/obr/dok/obs/1483/

http://mon.gov.ru/work/obr/dok/obs/1487/

1. Федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования.

http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/

http://mon.gov.ru/work/obr/dok/

1. Примерные программы начального, основного и среднего (полного) общего образования.

http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/

http://mon.gov.ru/work/obr/dok/

1. Методические письма о преподавании учебных предметов в условиях введения федерального компонента государственного стандарта общего образования.

http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/

1. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 24.12.2010 № 2080 «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2011/2012 учебный год».

http://www.edu.ru/db/mo/Data/d\_09/m822.html

http://mon.gov.ru/work/obr/dok/obs/6572/

1. Письмо Министерства образования и науки РФ от 04.03.2010 № 03-413 «О методических рекомендациях по реализации элективных курсов».

http://almetedu.ru/downloads/elekt1\_2505.doc

1. Письмо Департамента образования Ярославской области от 10.02.2011 № 03-105 «Об организации учебно-воспитательного процесса в общеобразовательных учреждениях в 2011 / 2012 учебном году».

http://www.depedu.yar.ru/de/orders/index\_letter.shtml

1. Аналитический отчет ФИПИ по результатам ЕГЭ – 2010.

http://www.fipi.ru/view/sections/138/docs/

1. Аналитический отчет ФИПИ по результатам ГИА-9 – 2010.

http://www.fipi.ru/view/sections/138/docs/

1. Методические письма ФИПИ.

http://www.fipi.ru/view/sections/208/docs

1. Единый государственный экзамен в Ярославской области в 2010 году

/ под ред. М. В. Груздева. – Ярославль, 2010. – 115 с.

1. Методическое письмо о преподавании учебного предмета «Математика» в 2010 /2011 учебном году в образовательных учреждениях Ярославской области, реализующих программы общего образования.

http://www.iro.yar.ru/m\_letter/2010-2011/matematika1.doc

1. Контрольные измерительные материалы КИМ (ЕГЭ) по математике

http://www.fipi.ru/view/sections/92/docs/

1. Контрольные измерительные материалы КИМ (ГИА) по математике

http://www.fipi.ru/view/sections/221/docs/540.html

1. Письмо Департамента образования Ярославской области № 73 от 17.05.2011 «О вопросах по согласованию учебных планов».
2. Письмо Минобрнауки от 29.05.2007 № 03-1180 «О реализации среднего полного(общего) образования в образовательных учреждениях начального профессионального и среднего профессионального образования в соответствии с федеральным базисным учебным планом и примерными учебными планами для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования».

http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2010/04/Рекомендации-МОН-2007.doc

1. Разъяснения по реализации федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (профильное обучение) в пределах основных профессиональных образовательных программ начального профессионального или среднего профессионального образования, формируемых на основе федерального государственного образовательного стандарта начального профессионального и среднего профессионального образования (Научно-методический совет Центра начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования ФГУ «ФИРО». Протокол № 1 от 03.02.2011 г.)

http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2010/04/п.8-Разъяснения-для-сайта- ФИРО\_-2011-г..doc

1. Башмаков М.И., Луканкин А.Г. Примерная программа учебной дициплины математика для профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования. – М.: ФГУ «ФИРО» Минобрнауки России, 2008

http://www.morb.ru/professional/spo/prog/mat.doc

1. Письмо департамента образования Ярославской области № 01-10 от 12.01.2006 «Рекомендации по разработке и утверждению рабочих программ учебных курсов».

http://www.depedu.yar.ru/de/orders/prik\_06.shtml

Приложение 2

**Содержательные компоненты стандарта по математике,**

**реализующие вероятностно-статистическую линию,**

**и требования к уровню подготовки выпускников**

Основное общее образование

**ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИКИ, КОМБИНАТОРИКИ,**

**СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**Доказательство.** Определения, доказательства, аксиомы и теоремы; следствия. *Необходимые и достаточные условия.* Контрпример. Доказательство от противного. Прямая и обратная теоремы.

*Понятие об аксиоматике и аксиоматическом построении геометрии. Пятый постулат Эвклида и его история.*

**Множества и комбинаторика.** *Множество. Элемент множества, подмножество. Объединение и пересечение множеств. Диаграммы Эйлера.*

Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения.

**Статистические данные.** Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результатов измерений. Понятие о статистическом выводе на основе выборки.

Понятие и примеры случайных событий.

**Вероятность.** Частота события, вероятность. Равновозможные события и подсчет их вероятности. Представление о геометрической вероятности.

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ

## ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

Хотелось бы получить помощь при составлении этого раздела в рабочих программах по классам. А это на ступень.

***В результате изучения математики ученик должен* знать/понимать[[1]](#footnote-1)**

* вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;

*уметь*

* проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
* извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
* решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения;
* вычислять средние значения результатов измерений;
* находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;
* находить вероятности случайных событий в простейших случаях;

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

* выстраивания аргументации при доказательстве (в форме монолога и диалога);
* распознавания логически некорректных рассуждений;
* записи математических утверждений, доказательств;
* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц;
* решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости;
* решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов;
* сравнения шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией;
* понимания статистических утверждений.

**Среднее (полное) общее образование**

##### Базовый уровень

***Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей***

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных*.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события*.Решение практических задач с применением вероятностных методов.

## Требования к уровню подготовки выпускников

*уметь*

* решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
* вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

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

* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
* анализа информации статистического характера;

##### Профильный уровень

***Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей***

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных*.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события*.

## Требования к уровню подготовки выпускников

*уметь*

* решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
* вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);

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

* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера

Приложение 3

**Распределение учебных часов на изучение   
вероятностно-статистической линии   
в примерных программах основного общего и   
среднего (полного) общего образования**

***Основное общее образование***

|  |  |
| --- | --- |
| Блок | Кол-во часов для 5 – 9 кл. |
| Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей | 45 |

***Среднее (полное) общее образование***

##### Базовый уровень

|  |  |
| --- | --- |
| Блок | Кол-во часов для 10–11 кл. |
| Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей | 25 |

##### Профильный уровень

|  |  |
| --- | --- |
| Блок | Кол-во часов  для 10–11 кл. |
| Элементы комбинаторики,статистики и теории вероятностей | 20 |

Приложение 4

**Список статей об учебных пособиях, реализующих изучение**

**вероятностно-статистической линии**

1. Бунимович, Е. А. Вероятностно-статистическая линия в базовом школьном курсе математики // Математика в школе. – №4. – 2002.
2. Изучение теории вероятностей и статистики в школьном курсе математики. Программа для курсов повышения квалификации учителей / В. А. Булычев, Е. А. Бунимович // Математика в школе. – №4. – 2003.
3. Бунимович, Е.А., Суворова, С. Б. Методические указания к теме «Статистические исследования» // Математика в школе. – №3. – 2003.
4. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г. Элементы комбинаторики в школьном курсе алгебры // Математика в школе. – №6. – 2004.
5. Макарычев, Ю. Н., Миндюк, Н. Начальные сведения из теории вероятностей в школьном курсе алгебры // Математика в школе. – №7. – 2004.
6. Мордкович, А. Г., Семенов, П. В. События, вероятности, статистическая обработка данных // Математика (приложение к газете «Первое сентября»). – №34, 35, 41, 43, 44, 48, 2002, №11, 17, 2003.
7. Селютин, В. Д. О формировании первоначальных стохастических представлений // Математика в школе. – №3. – 2003.
8. Селютин, В. Д. О подготовке учителей к обучению школьников стохастике // Математика в школе. – №4. – 2003.
9. Студенецкая, В. Н., Фадеева, О. М. Статистика и теория вероятностей на пороге основной школы // Математика в школе. – №6. – 2004.
10. Студенецкая, В. Н., Фадеева, О. М. Новое пособие по теории вероятностей для основной школы // Математика в школе. – №7. – 2004.
11. Ткачева, М. В., Федорова, Н. Е. Элементы статистики в курсе математики 7-9 классов основной школы // Математика в школе. – №3. – 2003.
12. Ткачева, М. В. Анализ данных в учебниках Н. Я. Виленкина и других // Математика в школе. – №5. – 2003.
13. Тюрин, Ю. Н., Макаров, А. А., Высоцкий, И. Р., Ященко, И. В. Теория вероятностей и статистика: методическое пособие для учителя.

http://teorver.mccme.ru/tmvy/metod/ml/index.shtml#podhod

Приложение 5

**Измененияв Федеральном перечне учебников по математике   
на 2011/2012 учебный год**

***Рекомендованные к использованию***

Добавлены учебники:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Авторы, название учебника | Класс | Издательство |
| 635 | Козлова С. А., Рубин А. Г. Математика | 5 | Баласс |
| 636 | Козлова С. А., Рубин А. Г. Математика | 6 | Баласс |

***Допущенные к использованию***

Добавлены учебники:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Авторы, название учебника | Класс | Издательство |
| 313 | Башмаков М. И. Математика | 5 | Астрель |
| 318 | Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. / под ред. В. А. Садовничего Геометрия | 8 | Просвещение |
| 321 | Глейзер Г. Д. Геометрия | 7 | «БИНОМ. Лаборатория знаний» |
| 322 | Глейзер Г. Д. Геометрия | 8 | «БИНОМ. Лаборатория знаний» |
| 397 | Нелин Е. П., Лазарев В. А. Алгебра и начала анализа (базовый и профильный уровни) | 10 | Илекса |

***Рекомендованные и допущенные к использованию в специальных   
(коррекционных) образовательных учреждениях***

Изменений нет

Приложение 6

**Примеры инструментов учебной деятельности**

**(использованы материалы сайта Единой коллекции ЦОР   
http://school-collection.edu.ru/programs/tla/)**

* Математический конструктор
* (http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/903077b7-0221-4823-b549-b236326d48d4/ – 14.04.2011).
* Функции и графики (http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/458c7ce1-6279-893b-27fd-1ffbbec7ba3c/ – 14.04.2011).
* Интерактивные задачники по комбинаторике и целым числам (http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/96abc5ab-fba3-49b0-a493-8adc2485752f/118194 – 14.04.2011).
* Компетентность. Инициатива. Творчество (http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/b33a1431-1b0f-4794-b2a7-83cd3b9d7bca/?interface=pupil&class[]=47&class[]=48&subject[]=16 – 14.04.2011).
* Конструктивные геометрические задания», 5-11 классы (http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/3298222e-279f-475d-85f6-36115554a9cb/?interface=pupil&class[]=47&class[]=48&subject[]=16 – 14.04.2011).
* Математика на компьютерах (http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/a1a47299-4962-459e-9cac-b48c23159c3a/?interface=pupil&class[]=47&class[]=48&subject[]=16 – 14.04.2011).
* Математика, 5-11 классы. Практикум (http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/b203b90d-74bb-2ec8-00e6-2d9cddb851d4/118867/?interface=pupil&class[]=47&class[]=48&subject=16 – 14.04.2011).
* Математика, 5-11 классы (http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/9a1eb241-6d33-0441-a75c-5d927b0d435b/118865/?interface=pupil&class[]=47&class[]=48&subject=16 – 14.04.2011).
* Межпредметные физико-математические учебные модули в основной школе (http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/42b4844e-f1db-488e-a904-b7f5cc90f862/101640/?interface=pupil&class[]=47&class[]=48&subject=16 – 14.04.2011).

1. Помимо указанных в данном разделе знаний, в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения перечисленных ниже умений. [↑](#footnote-ref-1)