«Школа-интернат №22 среднего (полного) общего образования открытого акционерного общества «Российские железные дороги»

«Согласовано» Руководитель МО учителей ___________. Протокол № 1 от «31» авг. 2017г.	«Согласовано» Заместитель директора по УМР ___________Петров И. П. «31» авг. 2017г.	«Утверждаю» Директор ______Заиграева Н. В. «31» 08 2017г.

ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
по учебному предмету
«Математика»

Тема: «Математическое моделирование»

10-11
класс

повышенный
уровень

Составитель:
Бурдуковская Е. И.,
Ф.И.О.
учитель математики
предмет
высшая
категория

г. Улан-Удэ
2017 - 2018 учебный год

Пояснительная записка

Проблема модернизации образования в настоящее время широко обсуждается в теории и практике, особенно с позиции активизации творческой познавательной деятельности учащихся. Активизация познавательной деятельности учащихся - один из дидактических принципов, роль которого существенно возросла в условиях развивающего обучения. Проблема активизации включает в себя средства для осуществления такой деятельности. Моделирование - важный метод научного познания и сильное средство активизации учащихся в обучении.

К основным целям обучения математике относится формирование умений строить математические модели простейших реальных явлений, исследовать явления по заданным моделям, конструировать приложения моделей; приобщение учащихся к опыту творческой деятельности и формирование у них умения применять его. Доминирующим средством реализации этой программной цели является метод математического моделирования.

Этот метод имеет своей основой моделирование (математическое и предметное). Применительно к обучению математике воспользуемся определением моделирования, которое предлагает И. Г. Обойщикова, и будем понимать под моделированием обобщенное интеллектуальное умение учащихся, состоящее в замене математических объектов, их отношений, способов деятельности моделями в виде изображений отрезками, числовыми лучами, схемами, значками. Для моделирования привлекаются различные математические объекты: числовые формулы, числовые таблицы, буквенные формулы, функции, уравнения алгебраические или дифференциальные и их системы, неравенства, системы неравенств (а также неравенств и уравнений), ряды, геометрические фигуры.

Математическое моделирование находит применение при решении многих сюжетных задач. Уже уравнение, составленное по условию задачи, является ее алгебраической моделью. Моделированию следует уделить в школе должное внимание, так как математические модели используются для решения (или хотя бы облегчения решения) сюжетных задач. Кроме того, при построении модели используются такие операции мышления, как анализ через синтез, сравнение, классификация, обобщение, которые являются операциями мышления, и способствует его развитию. Составление математической модели задачи, перевод задачи на язык математики исподволь готовит учащихся к моделированию реальных процессов и явлений в их будущей деятельности. При решении сюжетных задач особенно часто используются их алгебраические и аналитические модели. Такой моделью может быть функция, описывающая явление или процесс, уравнение, система уравнений, неравенство, система неравенств, система уравнений и неравенств и др. При составлении модели задача, таким образом, переводится на язык алгебры или математического анализа.

На сегодняшний день наиболее распространенной является трехэтапная схема процесса математического моделирования:

1) перевод предложенной задачи с естественного языка на язык математических терминов, то есть построение математической модели задачи (формализация);

2) решение задачи в рамках математической теории (решение внутри модели);

3) перевод полученного результата (математического решения) на язык, на котором была сформулирована исходная задача (интерпретация полученного решения).

Наиболее ответственным и сложным является первый этап - само построение математической модели. Оно осуществляется логическим путем на основе глубокого анализа изучаемого явления (процесса) и требует умения описать явление (процесс) на языке математики.

Можно сделать вывод, что одной из важных задач курса является овладение учащимися моделированием, что предполагает поэтапное овладение ими конкретными предметными умениями: представлять задачу в виде таблицы, схемы, числового выражения, формулы (уравнения), чертежа и уметь осуществлять переход от одной модели к другой. Учебный предмет, развертывающийся как система понятий, требует логики движения в его познании от всеобщих свойств к конкретным, выделение и исследование оснований, определяющих данную систему, что невозможно без языка моделирования. Моделирование в обучении должно быть усвоено учащимися и как способ познания, которым они должны овладеть, и как важнейшее учебное действие, являющееся составным элементом учебной деятельности. С этой целью обучение элементам математического моделирования начинается еще в средней школе. Изучение моделирования в этот период, большей своей частью, связано с решением сюжетных задач. Моделирование - это метод и средство познания, а сюжетные задачи - это один из «полигонов», где отрабатывается моделирование. Умение решать задачи выступает, как один из критериев сформированности умения моделировать, а также служит мотивационной составляющей процесса обучения. Сюжетные задачи есть первый класс задач, на которых раскрывается идея моделирования реальных процессов.

Обучение с применением моделирования повышает активность мыслительной деятельности учащихся, помогает понять задачу, самостоятельно найти рациональный путь решения, установить нужный способ проверки, определить условия, при которых задача имеет или не имеет решение.

Основная задача моделирования сводится к расчёту анализируемых показателей по математической модели при тех или иных значениях входных величин. Большое значение при этом приобретают вычислительные алгоритмы, с помощью которых можно получить при моделировании решение конкретной математической задачи. Данные алгоритмы, способствуют решению более глобальных задач, поэтому учебный курс представляет собой набор тем из различных разделов математики. При прохождении курса учащиеся знакомятся с текстовыми задачами на движение, работу, смеси, сплавы. Знакомятся с теорией вероятности и комбинаторики, учатся решать уравнения и неравенства с модулями и параметрами, изучают функциональные зависимости. Изучаемые темы непосредственно связаны с практическими задачами, рассматриваемыми на железнодорожном транспорте.

Курс позволяет учащимся глубже познакомиться с нестандартными приёмами решения более сложных задач, успешно развивает логическое мышление, умение найти оптимальный способ решения, помогает учащимся понять, что законы математики тесно связаны с жизнью и законами природы.

Цели курса:

- Научить учащихся строить математические модели при решении уравнений, неравенств различного рода, текстовых задач и т.д.
- Обобщить и систематизировать, расширить и углубить знания по теме «Абсолютная величина»; обрести практические навыки выполнения заданий с модулем; показать применение данной темы в других предметах.
- Обобщить и систематизировать, расширить и углубить знания по теме «Арифметическая и геометрическая прогрессии», показать практическое приложение данной темы.
- Углубить знания по теме «Теория вероятностей».Показать связь данной темы с жизнью.
- Повысить уровень математической подготовки школьников.

Задачи курса:

- способствовать формированию познавательного интереса к математике.
- вооружить учащихся системой знаний по теме «Абсолютная величина»;
- сформировать навыки применения данных знаний при решении разнообразных задач различной сложности;
- систематизировать и углубить ранее полученные знания по решению текстовых задач, рассмотреть задачи, связанные с железнодорожным транспортом;
- научить учащихся решать достаточно сложные уравнения и неравенства (логарифмические, показательные, тригонометрические, рациональные и иррациональные) с модулем;
- рассмотреть применение свойств функций при решении уравнений и неравенств;
- показать возможные применения теории вероятностей в железнодорожном транспорте;
- переносить знания и умения в новую, нестандартную ситуацию;
- показать учащимся широту применения математики на железной дороге;
- способствовать подготовке учащихся к Региональной олимпиаде школ ВСЖД, к успешной сдаче ЕГЭ.
- сформировать навыки самостоятельной работы, работы в малых группах;
- сформировать навыки работы со справочной литературой, с компьютером;
- сформировать умения и навыки исследовательской работы;
- способствовать развитию алгоритмического мышления учащихся;

Ожидаемые результаты

После изучения курсов учащиеся должны:

- - уметь определять тип текстовой задачи, знать методы её решения, использовать при решении различные способы;
- - знать определение модуля, его геометрический смысл;
- - уметь решать уравнения и неравенства (логарифмические, показательные, тригонометрические, рациональные и иррациональные) с модулем, знать алгоритм решения, уметь применять различные методы и способы;
- -читать и строить графики функций, аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины;
- - применять свойства функций при решении уравнений и неравенств;
- - уметь заниматься исследовательской работой;
- - уметь находить информацию по интересующей теме;
- - уметь выступать перед публикой
- - уметь применять знания в реальных жизненных ситуациях.

Формы контроля: самостоятельные и контрольные работы, тесты, защиты д/з, отчёты по исследовательской работе, итоговое собеседование, выполнение творческих работ.

Возможные критерии оценок

Критерии по выставлению оценок могут быть следующими.

Оценка «5» (отлично) - ученик блестяще освоил теоретический материал курса, получил навыки его применения при решении уравнений, неравенств, функций со знаком модуль, решении задач, выполнял индивидуальные домашние задания повышенной сложности, ученик отличался творческим подходом и большой заинтересованностью как при освоении курса в целом, так и при выполнении предлагаемых ему учителем заданий. Очевиден и несомненен его интеллектуальный рост и рост его общих умений.

Оценка «4» (хорошо) - учащийся освоил идеи и методы данного курса в такой степени, что может справиться со стандартным заданием; справлялся с индивидуальными домашними заданиями. Оценка «хорошо»- это оценка за усердие и прилежание, которые привели к определенным положительным результатам, свидетельствующим об интеллектуальном росте, и о возрастании общих умений ученика.

Оценка «3» (удовлетворительно) - ученик освоил наиболее простые идеи и методы курса, что позволило ему достаточно успешно выполнять такие задания, которые представлены в итоговой контрольной работе самого простого состава задач.

Оценка «2» (неудовлетворительно) - ученик не проявил ни прилежания, ни заинтересованности в освоении курса, он халатно отнесся к выполнению индивидуальных домашних заданий; во время занятий не проявлял активности. В итоговой контрольной работе он справился всего с 1-2 задачами.

Содержание курса 10 класс

1. Введение 1ч
2. Абсолютная величина действительного числа а (4 ч).

Абсолютная величина действительного числа а. Модули противоположных чисел. Геометрическая интерпретация понятия модуля а. Модуль суммы и модуль разности конечного числа действительных чисел. Модуль разности модулей двух чисел. Модуль произведения и модуль частного. Операции над абсолютными величинами. Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля. Применение свойств модуля при решении олимпиадных задач.

3. Графики уравнений (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины (4 ч).
Графики уравнений

$y = f|x|,$

$y = f(-|x|),$

$y = |f(x)|,$

$y = |f|x||,$

$|y| = f(x)$, где $f(x) \geq 0,$

$|y| = |f(x)|.$

графики некоторых простейших функций, заданных явно и неявно, аналитическое выражение которых содержит знак модуля. Графики уравнений (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины в олимпиадных заданиях.

4. Уравнения, содержащие абсолютные величины (9 ч).

Основные методы решения уравнений с модулем. Раскрытие модуля по определению, переход от исходного уравнения к равносильной системе, возведение в квадрат обеих частей уравнения, метод интервалов, графический метод, использование свойств абсолютной величины. Уравнения вида

$|f(x)| = a,$

$f|x| = a$, где $a \in R;$

$|f(x)| = g(x)$ и

$|f(x)| = |g(x)|.$

Метод замены переменных при решении уравнений, содержащих абсолютные величины. Метод интервалов при решении уравнений, содержащих абсолютные величины. Уравнения вида

$$|f_1(x)| \pm |f_2(x)| \pm \ldots \pm |f_n(x)| = a, \text{ где } a \in R,$$

$$|f_1(x)| \pm |f_2(x)| \pm \ldots \pm |f_n(x)| = g(x).$$

Способ последовательного раскрытия модуля при решении уравнений, содержащих «модуль в модуле». Графическое решение уравнений, содержащих абсолютные величины. Использование свойств абсолютной величины при решении уравнений. Уравнения с параметрами, содержащие абсолютные величины.

5. Неравенства, содержащие абсолютные величины (7 ч).
Неравенства с одним неизвестным. Основные методы решения неравенств с модулем. Неравенства вида
$|f(x)| \geq a;\ |f(x)| < a$
Неравенства вида
$|f(x)| > g(x);\ |f(x)| < g(x);$
$|f(x)| > |g(x)|$
Метод интервалов при решении неравенств, содержащих знак модуля. Неравенства с параметрами, содержащие абсолютные величины. Неравенства с двумя переменными.
6. Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины (3 ч).
7. Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной величины (5 ч).
Модуль и векторная алгебра. Модуль в физике.
8. Итоговое занятие (1 ч).

.

Учебно-тематический план

№	Название разделов и тем	Кол-во часов			Форма проведения	Форма контроля
		Всего	Теория	Практика		
1/1	Введение	1		1	Аукцион знаний	Тест
2.	Абсолютная величина действительного числа а	4	1	3		
2/1	Определение, основные теоремы	1	1		Лекция	
2/2	Операции над абсолютными величинами	1		1	Практикум	
2/3	Упрощение выражений содержащих переменную под знаком модуля	1		1	Практикум	
2/4	Применение свойств модуля при решении олимпиадных задач	1		1	Семинар	
3.	. Графики уравнений (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины	4	1	3		
3/1	Правила и алгоритмы построения графиков функций и уравнений с модулем	1	1		Семинар.	Подготовка рефератов
3/2 3/3	Графики уравнений (функций): $y = f(\|x\|)$; $y = f(-\|x\|)$; $y = \|f(x)\|$; $y = \|f(\|x\|)\|$; $\|y\| = f(x)$; *где* $f(x) \geq 0$; $\|y\| = \|f(x)\|$	2		2	Практикум. Построение графиков	Защита д/з
3/4	Графики уравнений и функций в задачах вступительных экзаменов	1		1	Практикум	
4	Уравнения, содержащие абсолютные величины	9	2	7		
4/1 - 4/2	Основные методы и алгоритмы решения уравнений с модулем.	2	2		Лекция	
	Уравнения вида				Практи	

4/3	$\lvert f(x)\rvert = a;\ f(\lvert x\rvert) = a;\ a \in R$ $\lvert f(x)\rvert = g(x);\ \lvert f(x)\rvert = \lvert g(x)\rvert$	1		1	кум	
4/4	Метод замены переменных при решении уравнений с модулем	1		1	Практи кум	
4/5	Метод интервалов при решении уравнений с модулем	1		1	Практи кум	
4/6	Способ последовательного раскрытия модуля при решении уравнений, содержащих модуль в «модуле»	1		1	Практи кум	
4/7	Графическое решение уравнений с модулем	1		1	Практи кум	
4/8	Уравнения с модулем в экзаменационных заданиях	1		1	Семинар-практи кум	
4/9	Решение уравнений	1		1		к/р
5	Неравенства, содержащие абсолютные величины.	7	1	6		
5/1	Основные методы решения неравенств с модулем.	1	1		Лекция	
5/2	Неравенства вида: $\lvert f(x)\rvert \geq a;\ \lvert f(x)\rvert \prec a$, где $a \in R$ Неравенства вида: $\lvert f(x)\rvert \succ g(x);\ \lvert f(x)\rvert \prec g(x);$ $\lvert f(x)\rvert \succ \lvert g(x)\rvert$	1		1	Практи кум	
5/3	Метод интервалов при решении неравенств, содержащих знак модуля.	1		1	Практи кум	
5/4 5/5 5/6	Неравенства с параметрами, неравенства вступительных экзаменов, содержащие абсолютные величины. Неравенства с двумя переменными.	3		3	Семинар	
5/7	Решение неравенств	1		1		Защита д/з
	Системы уравнений и неравенств, содержащие					

6	абсолютные величины.	3		3		
6/1 6/2 6/3	Основные методы решения систем уравнений и неравенств с двумя переменными	3		3	Практи кум	
7	Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной величины.	5		5		
7/1 7/2 7/3 7/4	Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной	4		4	Практи кумы	
7/5	Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной величины величин	1		1	Конферен ция	Защита рефера тов
8	Итоговое занятие	1		1	Аукцион знаний	Математ ический турнир

<u>Темы для рефератов.</u>

1. Графическое решение уравнений и неравенств, содержащих модуль.
2. Сумма модулей.
3. Системы линейных уравнений и методы их решения.
4. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
5. Теория вероятностей в жизни человека.

Содержание курса 11класса

Программа курса рассчитана на 34 часа (1 ч в неделю).

Изучение каждого раздела курса завершается выполнением зачетной контрольной работы. Для получения оценки «Зачтено» учащемуся достаточно выполнить треть каждой контрольной работы.

1) Прогрессии (5ч)

Основная задача этого раздела состоит в том, чтобы учащиеся закрепили и углубили знания и умения по решению задач на прогрессии. Рассмотреть различные типы задач на прогрессии. Особое внимание обращать на построение логических рассуждений.

2) Текстовые задачи (24ч)

Рассмотреть нестандартные виды текстовых задач: задачи с альтернативным условием, которые распадаются на несколько систем уравнений, причем решение каждой системы ищется на своей области ограничений; задачи с целочисленными неизвестными; задачи на движение; задачи на работу; процентное соотношение (задачи с экономическим содержанием); смеси и сплавы (задачи на концентрацию). Разные способы их решения: составление уравнения, системы, неравенства, с использованием элементов геометрии, графиков, особенности выбора переменных и методики решения задач с экономическим содержанием (задание №17 ЕГЭ).

Решение задач на делимость (задание № 19 ЕГЭ).

3 Теория вероятностей. Элементы комбинаторики.(5ч)

Показать возможные применения теории вероятностей на железнодорожном транспорте; научить учащихся применять элементарные сведения из теории вероятностей при решении практических задач; совершенствовать умения и навыки в решении комбинаторных задач. Рассмотреть правила суммы и произведения, перестановки без повторений и с повторениями, сочетания и размещения.

Учебно-тематический план

Тема	Содержание	Кол-во часов		Форма контроля
		лекция	практика	
Прогрессии	1. Математическая модель – числовая последовательность (функция натурального аргумента). Способы задания, свойства. Арифметическая, геометрическая прогрессии.	0,5ч.	0,5ч.	
	2. Решение задач.		4ч.	с/работа к/работа 1ч.
Текстовые задачи	1. Задачи на концентрацию и процентное содержание.	0,5ч.	2,5	
	2. Задачи на «движение».		4ч.	
	3. Задачи на «работу».		3ч.	
	4. Задачи на «числа».		2ч.	к/работа 2ч.
	Задачи экономического содержания		6	
	Задачи на делимость		6	
Теория вероятностей. Элементы комбинаторики.	1. Простейшие комбинаторные задачи. Правило умножения и дерево вариантов. Перестановки.	0,5ч.	1,5ч.	
	2. Выбор нескольких элементов. Сочетания.			
	3. Случайные события и их вероятности.	0,5ч.	1,5ч.	с/работа
Заключительный урок		1		

Приложение №2

1. Прогрессии

1. Сумма трех чисел, образующих геометрическую прогрессию, равна 124. если к первому числу прибавить 1, из третьего вычесть 65, а второе оставить без изменения, то полученные числа составят арифметическую прогрессию. Найдите второе число.
2. Пятый член арифметической прогрессии равен 19. если к первому, второму и четвертому членам этой прогрессии прибавить по единице, то получается три последовательных члена геометрической прогрессии. Найдите арифметическую прогрессию.
3. Сумма первых трех членов возрастающей арифметической прогрессии равна 15. если от первых двух членов этой прогрессии отнять по единице, а к третьему члену прибавить единицу, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Найдите сумму первых десяти членов арифметической прогрессии.
4. Седьмой член арифметической прогрессии равен 19, а сумма первых девятнадцати членов равна 475. Найдите сумму пятого, двенадцатого и двадцатого членов этой прогрессии.
5. Разность арифметической прогрессии является отрицательным числом. Найдите сумму семи первых членов этой прогрессии, если сумма третьего и седьмого членов равна 18, а их произведение равно 45.
6. Найдите сумму последних десяти членов арифметической прогрессии, у которой сумма первого и последнего членов равна 0, первый член равен (-100), и разность прогрессии равна 4.
7. В арифметической прогрессии сумма третьего и пятого членов равна – -14, а сумма первых девяти членов равна – -45. Сколько отрицательных членов имеет эта прогрессия?
8. В арифметической прогрессии разность тридцать первого и десятого членов составляет 42, а сумма первых пятнадцати членов равна – -150. С какого номера начинаются положительные члены этой прогрессии?
9. Произведение второго и четвертого членов геометрической прогрессии равно 81, а сумма трех её первых членов равна 13. С какого номера все члены этой прогрессии будут больше 729?
10. Произведение первого и третьего членов геометрической прогрессии равно 1/16, а произведение второго и пятого членов равно 1/128. Известно, что сумма первых членов прогрессии равна 127/128. Найдите n.
11. Третий член арифметической прогрессии равен 25, а десятый равен 4. Найдите сумму первых шестнадцати членов данной прогрессии.
12. Третий член арифметической прогрессии равен – -6, а сумма второго и пятого членов равна – -9. Известно, что один из членов прогрессии равен 15. Найдите его номер.
13. Сумма пяти первых членов арифметической прогрессии меньше суммы её последующих пяти членов на 50. На сколько десятый член прогрессии больше второго члена?
14. В арифметической прогрессии восемнадцать членов. Сумма членов, стоящих на четных местах, равна 27, а сумма членов, стоящих на нечетных местах, равна 20. Найдите наибольший целый член данной прогрессии.

15. Найдите бесконечно убывающую геометрическую прогрессию, обладающую тем свойством, что её сумма в два раза больше суммы первых k членов.
16. Даны две различные геометрические прогрессии, первые члены которых равны 1. Известно, что сумма вторых членов прогрессии равна 3, а сумма пятых равна 161. Найдите сумму шестых членов прогрессий.
17. Числа a, b, c и d составляют геометрическую прогрессию. Найдите сумму

$(a - b)^2 + (b - c)^2 + (b - d)^2 - (a - d)^2$.

18. Найдите арифметическую прогрессию, в которой, сколько бы ни взять членов, всегда их сумма равна утроенному квадрату числа её членов.
19. Сумма четырех чисел, составляющих геометрическую прогрессию, равна -40, а сумма их квадратов равна 3280. Найдите эти числа.
20. Найдите трехзначное число, если его цифры образуют геометрическую прогрессию, а цифры числа, меньшего данного на 400, - арифметическую.
21. При каком значении a найдутся такие x, что числа $5^{1+x} + 5^{1-x}$, a/2, $25^{x} + 25^{-x}$ (в указанном порядке) составляют арифметическую прогрессию?
22. Числа x,y,z (в указанном порядке) образуют геометрическую прогрессию, а числа x + y, y + z, z + x – арифметическую. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.
23. Количество членов клуба любителей цветов возрастает ежегодно в геометрической прогрессии и за 6 лет увеличилось на 19285 человек. Найти первоначальную численность членов клуба.

2. Решение текстовых задач.

1. Из пункта A в пункт B в 8ч утра выходит скорый поезд. В этот же момент из B в A выходят пассажирский и курьерский поезда, причем скорость пассажирского поезда в 2 раза меньше скорости курьерского. Скорый поезд прибывает в пункт B в 17ч 50 мин того же дня, а встречает курьерский поезд не ранее 10ч 30мин утра. Найдите время прибытия пассажирского поезда в пункт A, если известно, что между моментами встреч скорого поезда с курьерским и скорого поезда с пассажирским проходит не менее часа.
2. Авиалинию, связывающую пункты A и B, обслуживают самолеты трех типов. Каждый самолёт первого, второго и третьего типов может принять на борт соответственно 230, 110 и 40 пассажиров, а также 27, 12 и 5 контейнеров. Все самолеты, используемые на линии, могут принять на борт одновременно 760 пассажиров и 88 контейнеров. Найдите количество используемых на линии самолетов каждого типа, если их общее число не превосходит 8.
3. Груз вначале погрузили в вагоны вместимостью по 80т, но один вагон оказался загружен не полностью. Тогда весь груз переложили в вагоны вместимостью по 60т, однако понадобилось на 8 вагонов больше и при этом, всё равно один вагон остался не полностью загруженным. Наконец, груз переложили в вагоны вместимостью по 50т, однако понадобилось ещё на пять вагонов больше, при этом все такие вагоны были загружены полностью. Сколько тонн груза было?
4. В автопарке имеются машины двух марок – ЛиАЗы и Икарусы. В один из дней на линию вышли одна треть ЛиАЗов и все Икарусы, причём машин на линии оказалось не более 8. На другой день на линию вышли половина Икарусов и все ЛиАЗы, при этом машин вышло не более 10. Определите, какое наибольшее

количество машин может быть в автопарке и сколько при этом среди них ЛиАЗов и Икарусов.
5. Из пункта А в пункт В расстояние между которыми равно 70км, выехал велосипедист, а через некоторое время – мотоциклист, двигавшийся со скоростью 50км/ч. Мотоциклист догнал велосипедиста на расстоянии 20км от пункта А. Прибыв в пункт В, мотоциклист через 48 минут выехал обратно в пункт А и встретился с велосипедистом спустя 2 часа 40 минут после выезда велосипедиста из пункта А. Найти скорость велосипедиста.
6. Пароход отплыл из порта А в порт В через $7\frac{1}{2}$ часа вслед за ним из порта А вышел катер. На половине пути от А до В катер догнал пароход. Когда катер прибыл в В, пароходу осталось плыть 3/10 всего пути. Сколько времени потребовалось пароходу на весь путь от А до В, если скорости катера и парохода постоянны на протяжении всего плавания?
7. Ученик выходит из трамвая на остановке А и идет до школы пешком, затратив на это на 1 минуту больше, чем если бы он проехал дальше до остановки В и прошел пешком от В до школы. Если бы ученик шел от А до школы с удвоенной скоростью, то он пришел бы в школу за время, необходимое трамваю на путь от А до В. Определить скорость ученика, идущего пешком, если расстояние от А до школы 300 метров, от В до школы – 100 метров.
8. Из двух пунктов А и В навстречу друг другу одновременно выезжают велосипедист и автобус. Время, затрачиваемое велосипедистом из А в В на 2 часа 40 минут больше времени, которое тратит автобус на проезд из В в А, а сумма этих времен в $5\frac{1}{3}$ раза больше времени, прошедшего от начала движения велосипедиста и автобуса до момента встречи. Определить, какое время велосипедист затрачивает на проезд из А в В, а автобус на проезд из В в А.
9. Из пункта А в пункт В по течению отплывает лодка. Одновременно с ней из В против течения отправляется катер, который, прибыв в А, не останавливаясь, следует обратно в В, а из В так же без остановки отправляется в А. На этом последнем участке маршрута катер опять встречает лодку, которая прошла к этому моменту ¾ пути от А до В. Скорость лодки при движении по течению в 9 раз больше её скорости при движении против течения. Во сколько раз скорость катера, движущегося по течению, больше скорости лодки, движущейся по течению?
10. На прямой дороге последовательно расположены пункты A, B, C, D. Расстояния от пункта A до пунктов B, C, D находятся в отношении 1: 4: 7. Через равные промежутки времени по направлению от D к A по дороге едут автобусы с одной и той скоростью. Из A в D в разное время вышли три пешехода и пошли по дороге с одной и той же скоростью. Первый пешеход после выхода из A и до прихода в B встретил 2 автобуса. Второй пешеход после выхода из A и до прихода в C встретил 4 автобуса. Третий пешеход вышел из A и прибыл вD, когда через эти пункты проезжали очередные автобусы. Сколько автобусов встретил, третий пешеход в пути между A и D.
11. Пешеход, велосипедист и мотоциклист движутся по шоссе в одну сторону с постоянными скоростями. В тот момент, когда велосипедист и мотоциклист находились в одной точке, пешеход был на расстоянии 10 км впереди них. В тот `момент, когда мотоциклист догнал пешехода, велосипедист отставал от них на

5км. На сколько километров мотоциклист будет обгонять пешехода в тот момент, когда пешехода настигнет велосипедист?

12. От пристани А к пристани В, расположенной ниже по течению реки, отправился катер. Одновременно с ним из В в А (против течения) вышла моторная лодка. Дойдя до В, катер (не задерживаясь в В) повернул обратно и прибыл вА одновременно с моторной лодкой. Скорость течения реки равна 3 км/ч. Найти собственные скорости (скорости в неподвижной воде) катера и моторной лодки, если известно, что у катера она была на 2км/ч больше, чем у моторной лодки.

13. Расстояние между двумя городами скорый поезд проходит на 4 часа быстрее товарного и на 1 час быстрее пассажирского. Известно, что скорость товарного поезда составляет 5/8 скорости пассажирского и на 50 км/ч меньше скорости скорого. Найти скорости товарного и скорого поездов.

14. В шоссейных гонках стартовали друг за другом с интервалом в 4с два велосипедиста. Первый из них в первую секунду проехал 7,05м, а в каждую следующую – на 0,2м больше, чем в предыдущую. Велосипедист, стартовавший вторым, проехал в первую секунду 10,25м, а в каждую следующую – на 0,1м больше, чем в предыдущую. На каком расстоянии от старта велосипедисты поравняются во второй раз?

15. Из пункта А и В навстречу друг другу выехали одновременно мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист проехал в первую минуту 450м, и в каждую следующую – на 30м меньше, чем в предыдущую. Велосипедист первые шесть минут ехал со скоростью 60м/мин, а затем в каждую минуту он проезжал на 10м больше, чем в предыдущую. Какое расстояние проехал велосипедист до встречи с мотоциклистом, если расстояние между пунктами А и В равно 4350м?

16. Турист проехал в лодке по реке из городе А в город В и обратно, употребив на это 10 час. Расстояние между городами 20 км. Найти скорость течения реки, зная, что он проплывал 2км против течения за такое же время, что и 3км по течению реки.

17. Два поезда отправляются одновременно навстречу друг другу со станций А и В, расстояние между которыми 600км. Первый из них приходит на станцию В на 3 часа раньше, чем второй на станцию А. В то время как первый делает 250км, а второй проходит 200км. Найти скорость каждого поезда.

18. После встречи двух пародов один из них пошел на юг, а другой на запад. Через два часа после встречи расстояние между ними было 60км. Найти скорость каждого парохода, если известно, что скорость одного из них была на 6 км/ч больше скорости второго.

19. Из двух мест, расстояние между которыми 650км, отправляются два поезда друг другу навстречу. Если оба поезда тронутся с места одновременно, то они встретятся через 10 часов. Если же второй поезд отправится на 4 часа 20 минут раньше первого, то встреча произойдет через 8 часов после отправления первого. Определить среднюю скорость каждого поезда.

20. Катер, развивающий в стоячей воде скорость 20км/ч, прошел 36км против течения и 22км по течению реки за 3 ч. Найдите скорость течения реки.

21. Две автомашины выехали одновременно из одного пункта и едут в одном направлении. Первая автомашина едет со скоростью 40км/ч, а скорость второй составляет 125% скорости первой. Через 30мин из того же пункта и в том же

направлении выехала третья автомашина, которая обогнала вторую на 1,5ч позже, чем первую. Какова скорость третьей автомашины?

3. Теория вероятностей

1. Сколько четных двузначных чисел можно составить из цифр 0,1,2,4,5,9?
2. На завтрак Вова может выбирать плюшку, булочку, бутерброд, пряник или кекс, а запить он может кофе, соком или кефиром. Из скольких вариантов завтрака Вова может выбирать?
3. Несколько стран в качестве символа своего государства решили использовать флаг в виде трех горизонтальных полос одинаковых по ширине, но разных по цвету: белый, синий, красный. Сколько стран могут использовать такую символику при условии, что у каждой страны свой, отличный от других, флаг?
4. В Сети связь происходит через узлы, которые нумеруются восьмизначными номерами (номер, например,00011122 возможен).
    а) Сколько в сети может быть узлов?
    б) Сколько в сети узлов с суммой цифр номера равной 71?
    в) сколько в сети узлов с суммой цифр номера меньше 3?
5. Собрание из 80 человек выбирает председателя, секретаря и трех членов редакционной комиссии. Сколькими способами это можно сделать?
6. Вычислите сумму: $22 + 24 + 26 + \ldots + 198 + 200$
7. Напишите формулу для суммы: $1 + 3 + 5 + 7 + \ldots + (2n – 1)$
8. Важен или нет порядок в следующих выборках:
    а) капитан волейбольной команды и его заместитель;
    б) три ноты в аккорде;
    в) «шесть человек останутся убирать класс!»;
    г) две серии для просмотра из нового многосерийного фильма.
9. По списку в 9 классе 15 девочек и 13 мальчиков. Нужно выделить группу из трех человек для посещения заболевшей одноклассницы. Сколькими способами это можно сделать, если:
    а) все члены группы должны быть девочками;
    б) все члены группы должны быть мальчиками;
    в) в группе должны быть одна девочка и 2 мальчика;
    г) в группе должны быть 2 девочки и 1 мальчик?
10. Найти вероятность того, что при двукратном бросании игрального кубика произведение выпавших очков будет: а) кратно 5; б) кратно 6
11. В урне лежат 10 белых и 11 красных шаров. Случайным образом достают 5 шаров. Какова вероятность того, что среди этих 5 шаров ровно 3 белых?
12. Политика П. поддерживают в среднем 40% населения. Какова вероятность того, что из 1500 случайно опрошенных этого политика поддерживают: а) от 570 до 630 человек; б) от 600 до 660 человек.
13. В составе хоккейной команды 3 нападающих, 2 защитника и 1 вратарь. Сколько различных команд может составить тренер, если у него 6 нападающих, 4 защитника и 2 вратаря?
14. Докажите: $1 + 2C^1_n + 3C^2_n + 4C^3_n + \ldots + (n + 1) C^n_n = (n + 2) \cdot 2^{n-1}$
15. Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 13 дает в остатке 5.

Тематическое планирование 10класс

№	Название разделов и тем	Кол-во часов	Дата
1/1	Введение	1	4.09
2.	Абсолютная величина действительного числа а	4	
2/1	Определение, основные теоремы	1	11.09
2/2	Операции над абсолютными величинами	1	18.09
2/3	Упрощение выражений содержащих переменную под знаком модуля	1	25.09
2/4	Применение свойств модуля при решении олимпиадных задач	1	2.10
3.	. Графики уравнений (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины	4	
3/1	Правила и алгоритмы построения графиков функций и уравнений с модулем	1	9.10
3/2 3/3	Графики уравнений (функций): $y=f(\|x\|)$; $y=f(-\|x\|)$; $y=\|f(x)\|$; $y=\|f(\|x\|)\|$; $\|y\|=f(x)$; $где\ f(x)\geq 0$; $\|y\|=\|f(x)\|$	2	16.10; 23.10
3/4	Графики уравнений и функций в задачах вступительных экзаменов	1	30.10
4	Уравнения, содержащие абсолютные величины	9	
4/1 - 4/2	Основные методы и алгоритмы решения уравнений с модулем.	2	13.11; 20.11
4/3	Уравнения вида $\|f(x)\|=a$; $f(\|x\|)=a; a\in R$ $\|f(x)\|=g(x)$; $\|f(x)\|=\|g(x)\|$	1	27.11
4/4	Метод замены переменных при решении уравнений с модулем	1	4.12
4/5	Метод интервалов при решении уравнений с модулем	1	11.12
4/6	Способ последовательного раскрытия модуля при решении уравнений, содержащих модуль в «модуле»	1	18.12
4/7	Графическое решение уравнений с модулем	1	25.12

4/8	Уравнения с модулем в экзаменационных заданиях	1	15.01
4/9	Решение уравнений	1	22.01
5	Неравенства, содержащие абсолютные величины.	7	
5/1	Основные методы решения неравенств с модулем.	1	29.01
5/2	Неравенства вида: $\lvert f(x)\rvert \geq a$; $\lvert f(x)\rvert < a$, где $a \in R$ Неравенства вида: $\lvert f(x)\rvert > g(x)$; $\lvert f(x)\rvert < g(x)$; $\lvert f(x)\rvert > \lvert g(x)\rvert$	1	5.02
5/3	Метод интервалов при решении неравенств, содержащих знак модуля.	1	12.02
5/4 5/5 5/6	Неравенства с параметрами, неравенства вступительных экзаменов, содержащие абсолютные величины. Неравенства с двумя переменными.	3	19.02; 26.02; 5.03
5/7	Решение неравенств	1	19.03
6	Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины.	3	
6/1 6/2 6/3	Основные методы решения систем уравнений и неравенств с двумя переменными	3	2.04; 9.04; 16.04
7	Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной величины.	5	
7/1 7/2 7/3 7/4	Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной	4	23.04; 30.04; 7.05; 14.05
7/5	Другие вопросы, при решении которых используется понятие абсолютной величины величин	1	21.05
8	Итоговое занятие	1	28.05

Тематическое планирование 11класс

Тема	Содержание	Кол-во часов	Дата
Прогрессии	1. Математическая модель – числовая последовательность (функция натурального аргумента). Способы задания, свойства. Арифметическая, геометрическая прогрессии.	1	4.09
	2. Решение задач.	4	11.09; 18.09; 25.09; 2.10
Текстовые задачи	1. Задачи на концентрацию и процентное содержание.	3	9.10;16.10;23.10
	2. Задачи на «движение».	4	30.10;13.11;20.11 27.11
	3. Задачи на «работу».	3	4.12; 11.12; 18.12
	4. Задачи на «числа».	2	25.12;15.01
	Задачи экономического содержания	6	22.01;29.01;5.02; 12.02;19.02;26.02
	Задачи на делимость	6	5.03;12.03;19.03; 2.04;9.04;16.04
Теория вероятностей. Элементы комбинаторики.	1. Простейшие комбинаторные задачи. Правило умножения и дерево вариантов. Перестановки. 2. Выбор нескольких элементов. Сочетания.	2	23.04;30.04
	3. Случайные события и их вероятности.	2	7.05;14.05
	Заключительный урок	1	21.05