

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ИиНОТ

 А.А. Остапенко

« 11 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

#Математическая_лаборатория

Направление: детский университет

Форма обучения: очная

Год обучения: 2021

Срок реализации программы: 1 год и более

Составитель – Еремина В.В., Павельчук А.В.

ЦРСКД «АмурТехноЦентр» (ДНК им. академика РАН М.Т. Луценко)

2021 г.

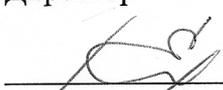
Рабочая программа одобрена на заседании педагогического совета ЦРСКД
«АмурТехноЦентр» (ДНК им. академика РАН М.Т. Луценко)

«11» января 20 23 г., протокол № 1

Председатель  В.В. Еремина
подпись И.О.Ф.

СОГЛАСОВАНО

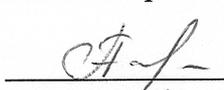
Директор

 Еремина В.В.

«11» января 20 23 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель проекта

 Павельчук А.В.

«11» января 20 23 г.

РАЗДЕЛ №1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка (общая характеристика программы)

Актуальность: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «#Математическая_лаборатория» разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепцией дополнительного образования детей, утвержденная Правительством РФ от 4 сентября 2014г. № 1726-р; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41); Уставом ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»; Приложением №3 к конкурсной документации: КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА «Развитие и распространение лучшего опыта в сфере формирования цифровых навыков образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным программам, имеющих лучшие результаты в преподавании предметных областей «Математика», «Информатика» и «Технология» в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика»; основными направлениями социально-экономического развития страны, современным достижениям в сфере наук, техники и культуры; государственным заказам (запросом) родителей и детей.

Направленность: естественнонаучная.

Уровень: углубленный.

Отличительные особенности программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «#Математическая_лаборатория» предусматривает наиболее полное развитие целостной математической картины мира, расширение возможностей учащихся по свободному выбору своего образовательного пути, позволяет развить познавательные интересы обучающихся и повысить их информированность в различных аспектах современного труда.

В процессе освоения программы обучающиеся познакомятся с различными разделами математики, которые не затрагиваются в рамках стандартной школьной программы, приобретут навыки рационального поиска решений задач повышенной трудности, выстраивания алгоритмов, а в дальнейшем смогут реализовать полученные знания и умения при участии в олимпиадах различного уровня по математике и дисциплинам, смежных с ней, а также при подготовке к государственной итоговой аттестации.

Программа конкретизирует содержание предметных тем и предполагает использование «сквозных» технологий цифровой экономики России при изучении дисциплины.

Адресат программы: программа предназначена для обучающихся 8-9 классов, формы занятий групповые, состав группы постоянный.

Объем и срок освоения программы: срок реализации программы 34 недели, общее количество часов в год 34. Программа реализуется в течение всего учебного года с 01 сентября по 25 мая.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: занятия проводятся в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, один раз в неделю по 1 академический час. Продолжительность одного академического часа 45 минут.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: помочь обучающимся с любой степенью подготовленности овладеть способами, методами и приемами решения математических задач, повысить уровень математической культуры, способствовать развитию познавательных интересов,

мышления обучающихся, умению оценивать свой потенциал для дальнейшего обучения по выбранному профилю.

Задачи:

1. формирование умений и навыков математического характера;
2. формирование и развитие средствами математики интеллектуальных качеств обучающихся, образного и логического мышления, воображения;
3. введение в активную речь математических терминов;
4. расширить представление обучающихся о практической значимости математических знаний, о сферах применения математики в технических и естественных науках, в области производства, быта и т.д.
5. сформировать устойчивый интерес к математике, как к области знаний;
6. обеспечить возможность погружения в различные виды деятельности взрослого человека, ориентировать на профессии, связанные с математикой;
7. активизация навыков использования полученных знаний и умений в практической деятельности;
8. формирование навыков перевода прикладных задач на язык математики;
9. формирование навыков исследовательской и проектной деятельности;
10. развить навыки организации и осуществления сотрудничества с педагогом, сверстниками, родителями для решения общих проблем;
11. формирования навыков позитивного коммуникативного общения;

1.3 Содержание программы: учебный план, содержание учебного плана

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (группа обучающихся 8-х классов)

Тематический блок	Количество часов			Форма контроля итогов
	Теория	Практика	Всего	
Занимательные и логические задачи	1	2	3	зачет
Параллельный перенос на координатной плоскости	1	2	3	зачет
Квадратное уравнение	1	2	3	зачет
Гомотетия	1	1	2	зачет
Многочлены	1	2	3	зачет
Подобие	1	1	2	зачет
Алгебраические дроби	1	2	3	коллоквиум
Векторы	1	2	3	коллоквиум
Выражения с радикалами	1	2	3	зачет
Тригонометрические функции острого угла	1	1	2	зачет
Центральные и вписанные углы	1	1	2	зачет
Тригонометрические функции направленного угла	1	2	3	коллоквиум
Метод последовательных приближений	1	1	2	зачет

ИТОГО	13	21	34	
-------	----	----	----	--

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (группа обучающихся 9-х классов)

Тематический блок	Количество часов			Форма контроля итогов
	Теория	Практика	Всего	
Множества	1	1	2	зачет
Числовые функции	1	2	3	зачет
Системы уравнений	1	1	2	зачет
Хорда и секущие	1	1	2	зачет
Неравенства	1	2	3	зачет
Формулы преобразования тригонометрических функций	1	1	2	коллоквиум
Метрические соотношения в треугольнике	1	1	2	зачет
Квадратные неравенства	1	2	3	коллоквиум
Скалярные произведения векторов	1	1	2	зачет
Степень рациональным показателем	1	2	3	зачет
Последовательности	1	1	2	зачет
Комбинаторные задачи	1	2	3	коллоквиум
Элементы теории вероятностей и математической статистики	1	2	3	зачет
Элементы математической логики	1	1	2	зачет
Неевклидовы геометрии	1	-	1	зачет
ИТОГО	15	19	34	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (группа обучающихся 8-х классов)

№ п/п	Тема / Тематический блок	Количество часов		
		теория	практика	всего
	Занимательные и логические задачи	1	2	3
1	Примеры занимательных задач. Решение текстовых задач арифметическим способом	-	1	
2	Принцип Дирихле	0,5	0,5	
3	Последние цифры записи степеней. Малая теорема Ферма	0,5	0,5	
	Параллельный перенос на координатной плоскости	1	2	3
4	Параллельный перенос фигуры вдоль	0,5	1	

	оси абсцисс и оси ординат.			
5	Правило параллелограмма. Правило параллелограмма в пространстве	0,5	1	
Квадратное уравнение		1	2	3
6	О существовании квадратного корня	0,5	-	
7	Отбор корней в практических задачах	-	1	
8	Расположение параболы в зависимости от параметров p и q	0,5	1	
Гомотетия		1	1	2
9	Теорема Фалеса	0,5	0,5	
10	Гомотетия. Основное свойство гомотетии	0,5	0,5	
Многочлены		1	2	3
11	Теорема Безу	0,5	0,5	
12	Теорема Гаусса	0,5	0,5	
13	Теорема Виета	-	1	
Подобие		1	1	2
14	Преобразования подобия. Свойства подобных фигур	0,5	1	
15	Уравнение окружности Аполлония	0,5	-	
Алгебраические дроби		1	2	3
16	Область определения алгебраических дробей. Свойства. Сокращение алгебраических дробей	0,5	1	
17	Применение дробей к решению линейных уравнений с параметром	0,5	1	
Векторы		1	2	3
18	Связанные векторы. Правила треугольника и параллелограмма.	0,5	1	
19	Свободные вектора. Правило треугольника для свободных векторов	0,5	1	
Выражения с радикалами		1	2	3
20	Освобождение от иррациональности в знаменателе. Сопряженные выражения. Степени с показателем $\frac{1}{2}$ и $m/2$.	0,5	1	
21	Формула Кардана для корней кубического уравнения.	0,5	1	
Тригонометрические функции острого угла		1	1	2
22	Синус и косинус острого угла. Вычисление элементов прямоугольного треугольника с помощью синуса и косинуса острого угла.	-	1	
23	Определение синуса и косинуса с помощью единичной тригонометрической окружности	1	1	
Центральные и вписанные углы		1	1	2
24	Дуга и центральный угол окружности. Угловая мера дуги. Вписанный угол.	-	0,5	
25	Построение треугольника по углу и противолежащей стороне	0,5	1	
26	Теорема Птолемея	0,5	0,5	
Тригонометрические функции направленного		1	2	3

угла				
27	Изображение угла на тригонометрической окружности.	-	0,5	
28	Синус и косинус центрального угла от 0 до 360. Тангенс и котангенс углов, меньших 360.	1	1	
29	Графики функций синуса и косинуса, свойства	-	0,5	
Метод последовательных приближений		1	1	2
30	Абсолютная и относительная погрешность. Округление приближенных значений	-	0,5	
31	Общая схема метода исчерпывания. Площадь криволинейной трапеции. Метод трапеций	1	0,5	
ИТОГО		13	21	34

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (группа обучающихся 9-х классов)

№ п/п	Тема / Тематический блок	Количество часов		
		теория	практика	всего
Множества		1	1	2
1	Объединение совокупности множеств. Пересечение совокупности множеств	0,5	0,5	
2	Дополнение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна	0,5	0,5	
Числовые функции		1	2	3
3	Способы задания функций. График функции	-	1	
4	Квадратичные функции. График.	0,5	0,5	
5	Дробно-линейная функция. График.	0,5	0,5	
Системы уравнений		1	1	2
6	О системах, содержащих уравнения, записанное в виде произведения.	0,5	0,5	
7	Метод Гаусса	0,5	0,5	
Хорда и секущие		1	1	2
8	Признак расположения четырех точек на окружности	0,5	-	
9	Свойство касательной и отрезка секущей. Признак касательной к окружности	0,5	1	
Неравенства		1	2	3
10	Задачи с параметром	-	1	
11	Точки максимума и минимума линейной функции. Пример экономических задач	1	1	
Формулы преобразования тригонометрических функций		1	1	2
12	Косинус суммы и разности углов. Синус суммы и разности углов. Тангенс и котангенс суммы.	-	0,5	

13	Формулы приведения тригонометрических функций	1	0,5	
Метрические соотношения в треугольнике		1	1	2
14	Формула Герона. Теорема синусов.	0,5	0,5	
15	Теорема о трисекции углов треугольника.	0,5	0,5	
Квадратные неравенства		1	2	3
16	Графический метод решения квадратных неравенств. Решение с помощью графиков неравенств, содержащих модуль	0,5	1	
17	Решение дробно-линейных неравенств. Решение неравенств третьей степени разложением на произведение квадратного и линейного сомножителей	0,5	1	
Скалярные произведения векторов		1	1	2
18	Координатное определение скалярного произведения. Свойства. Скалярное произведение векторов.	0,5	0,5	
19	Скалярное свободных векторов	0,5	0,5	
Степень с рациональным показателем		1	2	3
20	Метод Феррари решения уравнений четвертой степени. Решение биквадратного уравнения.	0,5	1	
21	Степень с рациональным показателем. Логарифм степени с рациональным показателем.	0,5	1	
Последовательности		1	1	2
22	Рекуррентный способ задания последовательности. Метод математической индукции	0,5	0,5	
23	Арифметическая и геометрические прогрессии	0,5	0,5	
Комбинаторные задачи		1	2	3
24	Задачи о перечислении комбинаций. Магический квадрат. Задача Эйлера о кенигсбергских мостах	-	1	
25	Размещения. Перестановки. Сочетания. Равенство Паскаля	1	1	
Элементы теории вероятностей и математической статистики		1	2	3
26	Эксперименты с равновероятными исходами	-	0,5	
27	Вероятности события при случайном выборе точки из множества	0,5	0,5	

28	Закон больших чисел. Применение закона больших чисел к решению практических задач.	0,5	1	
Элементы математической логики		1	1	2
29	Высказывания. Предикаты.	0,5	0,5	
30	Конъюнкция. Дизъюнкция. Отрицание.	0,5	0,5	
Неевклидовы геометрии		1	-	1
31	Сферические отрезки и треугольники. Пятый постулат Евклида. Аксиома Лобачевского	1	-	
ИТОГО		15	19	34

Планируемые результаты

Программа позволяет добиваться следующих результатов:

1. Личностные результаты:

- сформированность представлений об основных этапах истории математической науки, современных тенденциях ее развития и применения;
- сформированность потребности самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в деятельностном подходе к обучению и развитию исследовательских навыков;
- умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от реального факта;
- креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

2. Метапредметные результаты:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в нужной форме; принимать решения в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их подтверждения путем доказательства;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстраций, интерпретации, аргументации;
- умения применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.

3. Предметные результаты (8 класс):

- оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элементы множества, пустое, конечное и бесконечное множества, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств
- изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;
- задавать множество с помощью пересечения элементов, словесного описания;
- строить высказывания и отрицание высказываний;
- распознавать логически некорректные высказывания;
- строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;
- применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;
- выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;
- составлять числовые выражения и оценивать их значение при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять преобразования целых буквенных выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители; раскладывать на множители квадратный трехчлен;
- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль;
- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов;
- оперировать понятием: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, решение неравенства, область определения уравнения, неравенства, системы уравнений или неравенств;
- решать линейные, квадратные, дробно-линейные, простейшие иррациональные, степенные уравнения;
- использовать метод интервалов;
- решать уравнения и неравенства с параметром;
- интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задач;
- оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент функции, значение функции, область определения функции, множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность и нечетность функции;
- строить графики функций;
- исследовать функцию по ее графику;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую последовательность;
- оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение выборки, размах выборки, дисперсия, стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- Оперировать понятиями: факториал, размещение, перестановка, сочетание, треугольник Паскаля;
- извлекать информацию представленную в таблицах, на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;
- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;

- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач, применять их в новых, по сравнению с изученными, ситуациях;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки, циркуля, компьютерных инструментов;
- решать практические задачи с применением свойств фигур;
- выполнять измерения геометрических объектов и вычислять площади фигур;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;
- проводить вычисления на объёмных телах;
- оперировать понятиями: вектор, сума, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- выполнять действия над векторами;
- применять векторы и координаты для решения задач на вычисление длин, углов;
- характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России.

РАЗДЕЛ №2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Формы аттестации

Формы аттестации: текущая, итоговая.

Формами аттестации при реализации программы являются: тестовые задания (устный опрос, тестирование); создание проблемных, затруднительных заданий (решение проблемных задач); индивидуальные карточки с заданиями различного типа; тестирование, зачет, коллоквиум.

2.2 Оценочные материалы

Оценка проводится в бальной системе по пяти уровням:

5 (высокий уровень) – обучающийся полностью освоил предложенный материал, может самостоятельно применять полученные знания;

4 (достаточный уровень) – материал освоен с небольшими пробелами, в работе иногда требуется помощь педагога или других учеников;

3 (удовлетворительный уровень) – материал усвоен недостаточно хорошо, обучающийся может выполнять работу только под контролем педагога;

2 (низкий уровень) – материал освоен плохо, требуется постоянная помощь педагога и повторное объяснение азов;

1 (нулевой уровень) – отсутствие знаний по изученному материалу, не способность выполнять простейшие операции даже под контролем педагога.

2.3 Условия реализации программы (материально-техническое, кадровое, информационное обеспечение)

Материально-техническое обеспечение

Занятия будут реализовываться в учебном кабинете площадью не менее 60 кв. м., Классы оснащены необходимой мебелью: столы, стулья по количеству обучающихся, рабочее место для педагога, флипчарт. Кабинет оснащен техническими средствами: мультимедиа-проектор, интерактивная доска, компьютер для педагога, МФУ формата А4, соединение с Интернетом, система конференции для дистанционного проведения занятий. Кабинеты оснащены расходными материалами для проведения занятий: бумага формата А4, карандаши, ластик, ручки, циркули, линейки, маркеры для доски, ножницы, др.

Кадровое обеспечение

Образовательный процесс организуют сотрудники ФГБОУ ВО «АмГУ», имеющие ученую степень и звание, богатейший опыт работы со школьниками.

2.4 Методические материалы

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении работ. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса.

Формы реализации обучения, используемые при реализации программы: фронтальная, групповая, индивидуальная, дистанционная.

Формы организации учебного процесса: помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного курса: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», воркшоп, глоссирование, деловая игра, квиз, экскурсия.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, учебная литература.

2.5 Рабочие программы (модули) курсов, дисциплин программы

Рабочая программа для 8-х классов

№ п/п	Тематический блок	Содержание
1	Занимательные и логические задачи	Примеры занимательных задач. Решение текстовых задач арифметическим способом. Принцип Дирихле. Последние цифры записи степеней. Малая теорема Ферма
2	Параллельный перенос на координатной плоскости	Параллельный перенос фигуры вдоль оси абсцисс и оси ординат. Правило параллелограмма. Правило параллелограмма в пространстве
3	Квадратное уравнение	О существовании квадратного корня. Отбор корней в практических задачах. Расположение параболы в зависимости от параметров p и q
4	Гомотетия	Теорема Фалеса. Гомотетия. Основное свойство гомотетии

5	Многочлены	Теорема Безу. Теорема Гаусса. Теорема Виета
6	Подобие	Преобразования подобия. Свойства подобных фигур. Уравнение окружности Аполлония
7	Алгебраические дроби	Область определения алгебраических дробей. Свойства. Сокращение алгебраических дробей. Применение дробей к решению линейных уравнений с параметром
8	Векторы	Связанные векторы. Правила треугольника и параллелограмма. Свободные вектора. Правило треугольника для свободных векторов
9	Выражения с радикалами	Освобождение от иррациональности в знаменателе. Сопряженные выражения. Степени с показателем $\frac{1}{2}$ и $m/2$. Формула Кардана для корней кубического уравнения.
10	Тригонометрические функции острого угла	Синус и косинус острого угла. Вычисление элементов прямоугольного треугольника с помощью синуса и косинуса острого угла. Определение синуса и косинуса с помощью единичной тригонометрической окружности
11		Дуга и центральный угол окружности. Угловая мера дуги. Вписанный угол. Построение треугольника по углу и противолежащей стороне . Теорема Птолемея
12	Тригонометрические функции направленного угла.	Изображение угла на тригонометрической окружности. Синус и косинус центрального угла от 0 до 360. Тангенс и котангенс углов, меньших 360. Графики функций синуса и косинуса, свойства
13	Метод последовательных приближений	Абсолютная и относительная погрешность. Округление приближенных значений. Общая схема метода исчерпывания. Площадь криволинейной трапеции. Метод трапеций

Рабочая программа для 9-х классов

№ п/п	Тематический блок	Содержание
1	Множества	Объединение совокупности множеств. Пересечение совокупности множеств. Дополнение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна
2	Числовые функции	Способы задания функций. График функции Квадратичные функции. График. Дробно-линейная функция. График

3	Системы уравнений	О системах, содержащих уравнения, записанное в виде произведения. Метод Гаусса
4	Хорда и секущие	Признак расположения четырех точек на окружности. Свойство касательной и отрезка секущей. Признак касательной к окружности
5	Неравенства	Задачи с параметром. Точки максимума и минимума линейной функции. Пример экономических задач
6	Формулы преобразования тригонометрических функций	Косинус суммы и разности углов. Синус суммы и разности углов. Тангенс и котангенс суммы. Формулы приведения тригонометрических функций
7	Метрические соотношения в треугольнике	Формула Герона. Теорема синусов. Теорема о трисекции углов треугольника.
8	Квадратные неравенства	Графический метод решения квадратных неравенств. Решение с помощью графиков неравенств, содержащих модуль. Решение дробно-линейных неравенств. Решение неравенств третьей степени разложением на произведение квадратного и линейного сомножителей
9	Скалярные произведения векторов	Координатное определение скалярного произведения. Свойства. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение свободных векторов
10	Степень с рациональным показателем	Метод Феррари решения уравнений четвертой степени. Решение биквадратного уравнения. Степень с рациональным показателем. Логарифм степени с рациональным показателем.
11	Последовательности	Рекуррентный способ задания последовательности. Метод математической индукции. Арифметическая и геометрические прогрессии
12	Комбинаторные задачи	Задачи о перечислении комбинаций. Магический квадрат. Задача Эйлера о кенигсбергских мостах. Размещения. Перестановки. Сочетания. Равенство Паскаля

13	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Эксперименты с равновероятными исходами. Вероятности события при случайном выборе точки из множества. Закон больших чисел. Применение закона больших чисел к решению практических задач.
14	Элементы математической логики	Высказывания. Предикаты. Конъюнкция. Дизъюнкция. Отрицание.
15	Неевклидовы геометрии	Сферические отрезки и треугольники. Пятый постулат Евклида. Аксиома Лобачевского

2.6 Календарный учебный график

Количество учебных недель: 34 недели.

Количество учебных дней: 68 дней.

Продолжительность каникул: 4 недели

Даты начала и окончания занятий по программе, учебных периодов/этапов, модулей: 01.07.2020 – 23.05.2021.

2.7 Список литературы

Основная учебная литература

1. Сборник задач по алгебре: 8–9 класс / Под ред. М.Л. Галицкого. - М.: Просвещение, 1999. – 153 с.

2. Денищева, Л.О. Учимся решать уравнения и неравенства / Л.О. Денищева, Т.Ф. Михеева, Н.В. Карюхина. – М.: «Интеллект-Центр», 2000. – 189 с.

3. Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень) / А.Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2010г. – 284 с.

4. Макарычев Ю. Н. Алгебра: Дополнительные главы к школьному учебнику. 9 класс. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики / Ю.Н. Макарычев. - М.: Просвещение, 2000. – 231 с.

5. Макарычев Ю.Н. Дидактические материалы по алгебре для 9 класса / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, Л.М. Короткова. – М.: Просвещение, 2003. – 142 с.

6. Математика: учебник для 8 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др. ; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 4-е изд. – М.: ООО «Русское слово – учебник», 2016. – 352 с.

7. Математика: учебник для 9 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др. ; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 4-е изд. – М.: ООО «Русское слово – учебник», 2016. – 352 с.

8. Петраков, И.С. Математические кружки в 8 -10 классах. Книга для учителя / И.С. Петраков. - М.: Просвещение, 1987. – 163 с.

Дополнительная учебная литература

1. Эльконин, Д. Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред.сост. Б. Д. Эльконин. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

2. Тарасов Л.В. Азбука математического анализа: беседа об основных понятиях / Л.В. Тарасов. – URSS, 2019. – 192 с.

3. Понтрягин Л.С. Математический анализ для школьников / Л.С. Понтрягин. – изд. 4. – URSS, 2019. – 104 с.

4. Венцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерное приложение /Е.С. Венцель, Л.А. Овчаров, 2-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2000. - 480 с.

5. Агаханов, Н.Х. Математические олимпиады Московской области / Н.Х. Агаханов, О.К. Подлипский. - Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Физмат книга, 2006. – 183 с.

6. Триг, Ч. Задачи с изюминкой / Ч. Триг. – М.: «Мир», 1975. – 241 с.

7. Кузнецов, Л. В. Алгебра. Сборник заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9 классе / Л.В. Кузнецова, С.Б.Суворова, Л.О.Рослова. – М.: Просвещение, 2006. – 191 с.
8. Фарков, А.В. Математические олимпиады: методика подготовки / А.В. Фарков. – М.; ВАКО – 2012. – 145 с.
9. Энциклопедия для детей. Т.11. Математика / М.Д. Аксенова. – М.: Аванта+, 2002. – 688 с.
10. Маркова В. И. Деятельностный подход в обучении математике в условиях предпрофильной подготовки и профильного обучения. Учебно-методическое пособие / В.И. Маркова. – Киров, 2006. – 102 с.
11. Обучение решению задач как средство развития учащихся: Из опыта работы: Методическое пособие для учителя. - Киров: Изд-во ИУУ, 1999 – 100 с.
12. Ткачук В. В. Математика – абитуриенту / В.В. Ткачук. – 19-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО, 2019. – 944 с.

Оценочные материалы
«Математическая_Лаборатория» (8 класс)

1. Перечень элементов содержания, проверяемых в ходе выполнения работы.

№ раздела	Описание элементов содержания, проверяемых в ходе промежуточной аттестации
2	Параллельный перенос на координатной плоскости

2. Перечень требований к уровню подготовки обучающихся.

Знать/Понимать: изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки, циркуля; решать практические задачи с применением свойств фигур; доказывать геометрические утверждения; выполнять действия над векторами.

Уметь: понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстраций, интерпретации, аргументации; умения применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач; умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.

3. Спецификация контрольных измерительных материалов

Назначение КИМ – оценить уровень подготовки по теме «Параллельный перенос на координатной плоскости» (8 класс).

Структура КИМ

Работа состоит из двух частей.

Часть 1 содержит 6 заданий базового уровня.

Часть 2 содержит два задания повышенного уровня, в которых нужно представить свой ответ.

Таблица 1. Распределение заданий по частям

Части работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 10	Тип заданий
Часть 1	6	6	60	С кратким ответом
Часть 2	2	4	40	С кратким ответом
Итого	8	10	100	

Предполагаемый результат выполнения заданий базового уровня сложности – 60–90%; заданий повышенного уровня – 40–60%.

Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Задания в работе в зависимости от их типа и уровня сложности оцениваются разным количеством баллов.

Выполнение каждого задания части 1 оценивается 1 баллом. Задание части 1 считается выполненным, если обучающийся дал ответ. Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 1, равно 6.

Выполнение каждого задания части 2 оценивается 2 баллами. Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 2, равно 4.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение всех заданий контрольной работы, равно 10
Общее время выполнения работы 30 минут.

ОБРАЗЕЦ

Контрольно-измерительный материал
для проведения полугодовой контрольной работы

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ_ЛАБОРАТОРИЯ

8 класс

Норматив времени – 30 мин.

Вариант № 1

Часть 1

Задание 1.

Даны точки А (1; 4) и В (-3; -4). Постройте отрезок, симметричный отрезку АВ относительно:

- а) оси ОХ; б) точки С (-1; 0);
- в) при параллельном переносе на вектор (-3; 5).

Задание 2. Даны точки А (4; 4) и В (-6; -1). Постройте фигуру, симметричную отрезку АВ относительно:

- а) оси ОУ; б) точки С (0; 2);
- в) при параллельном переносе на вектор (2; -5).

Задание 3. Сколько осей симметрии имеет равносторонний треугольник? Ответ проиллюстрируйте чертежом.

Задание 4. Сколько осей симметрии имеет квадрат? Ответ проиллюстрируйте чертежом.

Задание 5. Параллельный перенос задан вектором (3; -2):

- а) Определите координаты точки А1 - образа точки А (2; 0);
- б) Определите координаты точки В, прообраза точки В1 (1; - 1)

при этом параллельном переносе.

Задание 6. Параллельный перенос задан вектором (-2; 4):

- а) Определите координаты точки А1 - образа точки А (2; 0);
- б) Определите координаты точки В, прообраза точки В1 (1; - 1)

при этом параллельном переносе.

Часть 2.

Задание 7. Составить уравнение образа окружности $(x-1)^2+(y+2)^2=9$ при повороте на 180° относительно начала координат. Проиллюстрируйте решение на координатной плоскости.

Задание 8. Составить уравнение образа окружности $(x+1)^2+(y-3)^2=4$ при повороте на 180° градусов относительно начала координат. Проиллюстрируйте решение на координатной плоскости.

Критерии перевода из первичных баллов во вторичные (оценки).

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Баллы	1-4	5-6	7-8	9-10

Оценочные материалы
«Математическая_Лаборатория» (9 класс)

1. Перечень элементов содержания, проверяемых в ходе выполнения работы.

№ раздела	Описание элементов содержания, проверяемых в ходе промежуточной аттестации
8	Квадратные неравенства

2. Перечень требований к уровню подготовки обучающихся.

Знать/Понимать: методы решения квадратных неравенств, области решений, особые точки.

Уметь: понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстраций, интерпретации, аргументации; умения применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач; умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.

3. Спецификация контрольных измерительных материалов

Назначение КИМ – оценить уровень подготовки по теме «Квадратные неравенства» (9 класс).

Структура КИМ

Работа состоит из двух частей.

Часть 1 содержит 3 заданий базового уровня.

Часть 2 содержит одно задание повышенного уровня, в которых нужно представить свой ответ.

Таблица 1. Распределение заданий по частям

Части работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 10	Тип заданий
Часть 1	3	7	80	С кратким ответом
Часть 2	1	3	20	С кратким ответом
Итого	8	10	100	

Предполагаемый результат выполнения заданий базового уровня сложности – 60–90%; заданий повышенного уровня – 40–60%.

Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Задания в работе в зависимости от их типа и уровня сложности оцениваются разным количеством баллов.

Выполнение каждого задания части 1 оценивается 0,5 и 1 баллы. Задание части 1 считается выполненным, если обучающийся дал ответ. Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 1, равно 7.

Выполнение задания части 2 оценивается 2 баллами. Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 2, равно 3.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение всех заданий контрольной работы, равно 10
Общее время выполнения работы 40 минут.

ОБРАЗЕЦ

Контрольно-измерительный материал
для проведения полугодовой контрольной работы

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ_ЛАБОРАТОРИЯ

9 класс

Норматив времени – 40 мин.

Вариант № 1

Часть 1

Задание 1. Решите неравенства:

а) $5x^2 - 7x + 2 < 0$

б) $x^2 - 6x \geq 0$

в) $x^2 - 2x - 3 > 0$

г) $10 + 3x - x^2 \geq 0$

Задание 2. Решите неравенство методом интервалов:

а) $(x - 4)(x + 8) > 0$

б) $(x + 1,7)(x - 9)(4,2 + x) < 0$

в) $(6x + 1)(x - 14) < 0$

г) $(x + 3)(5 - 2x) \geq 0$.

Задание 3. Решите уравнение:

а) $x^3 - 121x = 0$

б) $4y^4 + 7y^2 - 2 = 0$

в) $2x^4 - 19x^2 + 9 = 0$

Часть 2.

Задание 4. Решите уравнение

$(x^2 - 3)^2 - 14(x^2 - 3) + 13 = 0$ сделав подходящую замену.

Критерии перевода из первичных баллов во вторичные (оценки).

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Баллы	1-4	5-6	7-8	9-10