

Муниципальное образование город-курорт Анапа  
НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ЧАСТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "ГИМНАЗИЯ "СИРИУС"



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По элективному курсу «практикум по математике»

Уровень образования (класс)

Среднее (полное) общее образование, 10-11 классы

Количество часов: 68

Учитель: **Пирожкова Елена Викторовна**

Программа разработана в соответствии и на основе Примерной программы для общеобразовательных школ. Гимназий. Лицеев «Алгебра и начала анализа» 10-11 классы. Рекомендовано Государственной аттестационной службой Краснодарского края, Краснодарским краевым институтом дополнительного профессионального педагогического образования. Составитель Е.А. Семенко, Краснодар 2020г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Алгебра

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом).

#### Элементы теории множеств и математической логики

— оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, *промежуток с выколотой точкой*, *графическое представление множеств на координатной плоскости*;

— *проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием*;

— находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;

— строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

— оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

— распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;

— *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений*.

#### В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

— проводить логические, *доказательные* рассуждения в ситуациях повседневной жизни, *при решении задач из других предметов*;

#### Числа и выражения

— оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, *радианная* и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, *числа  $e$  и  $\pi$* ;

— выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой, сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел. *Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*

— пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

— изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа, целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;

— выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;

— вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;*

— *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*

— изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;

— оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов;

*использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*

— *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

— выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и *задач из различных областей знаний*, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

— соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

— использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;

— *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.*

**Уравнения и неравенства**

— Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

— решать логарифмические уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$  и простейшие неравенства вида  $\log_a x < d$ ; решать показательные уравнения, вида  $a^{bx+c} = d$  (где

$d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и простейшие неравенства вида  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );

— приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида:  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  – табличное значение соответствующей тригонометрической функции;

— Решать несложные рациональные, показательные и логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;

— использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;

— использовать метод интервалов для решения неравенств;

— использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;

— изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

— составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;

— использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;

— интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

### **Функции**

— оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;

— оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

— распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;

— находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

— определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);

— строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, *асимптоты*, нули функции и т.д.);

— *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*

— *строить графики изученных функций;*

— *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, *асимптоты*, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

— *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).*

**Элементы математического анализа**

— Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функция;

— определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;

— *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*

— *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;*

— решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой;

— *исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;

— соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);

— использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;



— решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; интерпретировать полученные результаты;

### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

— Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

— оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;

— вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

— Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;

— понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

— иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;

— иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;

— иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

— оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

— читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

— выбирать подходящие методы представления и обработки данных;

— решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях;

### **Текстовые задачи**

— Решать несложные текстовые задачи разных типов, решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;

— выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

— анализировать условие задачи, строить для ее решения математическую модель, проводить доказательные рассуждения;

— понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

— действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;

— использовать логические рассуждения при решении задачи;

- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.
- *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*
- *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*
- *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;*

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

### Алгебра и начала анализа

#### Элементы теории множеств и математической логики.

Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости. Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.

#### **Числа и выражения**

Корень  $n$ -й степени и его свойства. Понятие предела числовой последовательности. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Число  $e$ . Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы. Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел,

логарифмов чисел. Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$  ( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \dots$ )

Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.

### **Уравнения и неравенства**

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a(bx + c) = d, a^{bx + c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$  иррациональным показателем) и их решения. Тригонометрические уравнения вида  $\sin x = a, \cos x = a, \operatorname{tg} x = a$ , где  $a$  — табличное значение соответствующей тригонометрической функции, и их решения. Неравенства с одной переменной вида  $\log_a x < d, a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ). Несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.

### **Функции**

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Чётность и нечётность функций. Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. Сложные функции. Тригонометрические функции  $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$ . Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа, арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.

### **Элементы математического анализа**

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного, двух функций.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный



интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла

### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события.

Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположные события и его вероятность.

Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Решение задач с применением дерева вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения.

Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.

Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции.

## Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности элективного курса

### «Практикум по математике» 10 класс

№	Наименование темы	Кол-во часов по данной программе	В том числе		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
			Теоретич. занятия	Практич. занятия	
1.	Свойства арифметических операций над действительными числами	1	1		Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности).
2.	Решение алгебраических уравнений	2	0,5	1,5	Знать определение равносильных уравнений, следствия уравнения; знать, при каких преобразованиях исходное уравнение заменяется на равносильное ему уравнение, при каких получаются посторонние корни, при каких происходит потеря корней
3.	Решение алгебраических неравенств	2	0,5	1,5	Систематизация знаний, умений и навыков учащихся по заданной теме.
4.	Решение задач на проценты	2	0,5	1,5	Систематизация знаний, умений и навыков учащихся по заданной теме.
5.	Решение задач с использованием формул тригонометрии	2	0,5	1,5	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.

					<p>Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math> – формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов.</p> <p>Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.</p> <p>Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
6.	Тригонометрические функции и их графики	2	0,5	1,5	<p>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам</p>
7.	Решение тригонометрических уравнений	3	0,5	2,5	<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.</p>

					Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
8.	Решение тригонометрических неравенств	2	0,5	1,5	Знать алгоритм решения тригонометрических неравенств; уметь решать простейшие тригонометрические неравенства.
9.	Решение примеров и задач на применение свойств степенной функции	3	0,5	2,5	Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос. Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
10.	Решение простейших показательных уравнений и неравенств	3	0,5	2,5	Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы.
11.	Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств	3	0,5	2,5	Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их.
12.	Решение иррациональных уравнений и неравенств	3	0,5	2,5	Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам.
13.	Решение уравнений и неравенств с модулем	3	0,5	2,5	Знать вид показательных неравенств; знать алгоритм решения показательных неравенств; уметь их решать, пользуясь алгоритмом.

14.	Решение уравнений и неравенств с параметром	3	0,5	2,5	Систематизация знаний, умений и навыков учащихся по заданной теме.
	Итого	34			Систематизация знаний, умений и навыков учащихся по заданной теме.

**Таблица тематического распределения количества часов elective курса «Практикум по математике» 11 класс**

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов	
		Примерная или авторская программа	Рабочая программа
1.	Уравнения, неравенства, системы.	21	17
2.	Производная.	15	7
3.	Применение производной.	13	6
4.	Первообразная и её применение.	9	4
5.	Итого.	102	34

**Учебно-тематический план elective курса «Практикум по математике» 11 класс**

№	Название темы	Кол-во часов по данной программе	В том числе		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
			Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	Свойства степеней и логарифмов	3	1	2	Знать свойства и графики различных случаев степенной функции (в зависимости от показателя степени $p$ ); уметь сравнивать числа, решать неравенства с помощью графиков и (или) свойств степенной функции.

2.	Показательные уравнения, неравенства и их системы	3	0,5	2,5	Знать вид показательных уравнений; знать алгоритм решения показательных уравнений; уметь их решать, пользуясь алгоритмом.
3.	Логарифмические уравнения, неравенства и их системы	3	0,5	2,5	Знать вид логарифмических уравнений; знать основные приемы решения логарифмических уравнений; уметь их решать. Знать вид простейших логарифмических неравенств; знать основные приемы решения логарифмических неравенств; уметь их решать..
4.	Иррациональные уравнения и неравенства	2	0,5	1,5	Знать определение иррационального уравнения, свойство; уметь решать иррациональные уравнения. Знать определение иррационального неравенства, алгоритм решения этого неравенства; уметь решать иррациональные неравенства по алгоритму, а также с помощью графиков.
5.	Уравнения и неравенства с модулем	2	0,5	1,5	Систематизация знаний, умений и навыков учащихся по заданной теме.
6.	Уравнения и неравенства с параметром	2	0,5	1,5	Систематизация знаний, умений и навыков учащихся по заданной теме.
7.	Тригонометрические уравнения и неравенства	2	0,5	1,5	Знать некоторые виды тригонометрических уравнений; уметь решать простейшие тригонометрические уравнения, квадратные уравнения относительно одной из тригонометрических функций, однородные и неоднородные уравнения.
8.	Понятие производной, её физический и геометрический смысл	3	0,5	2,5	Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ .
9.	Вычисление производных	4	1	3	Применять понятие производной при решении задач. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки



					возрастания и убывания функции. Находить точки минимума и максимума функции.
10.	Применение производной	4	1	3	Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.
11.	Первообразная	4	1	3	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = x^p$ , где $p \in \mathbf{R}$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ . Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ . Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница.

СОГЛАСОВАНО

Протокол № 1  
заседания методического объединения  
учителей математики  
НЧОУ «Гимназия «Сириус»  
от «30» 08, 2020 года

\_\_\_\_\_  
Пирожкова Е.В.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_  
Ясюк А.Я.

31.08. 2020 года

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей НЧОУ «Гимназия  
«Сириус»  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № 1

\_\_\_\_\_  
подпись руководителя МО  
ФИО

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей НЧОУ «Гимназия  
«Сириус»  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № 1

\_\_\_\_\_  
подпись руководителя МО  
ФИО

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР  
НЧОУ «Гимназия «Сириус»

\_\_\_\_\_  
подпись                      Ф.И.О.  
\_\_\_\_\_ августа            20\_\_ года

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР  
НЧОУ «Гимназия «Сириус»

\_\_\_\_\_  
подпись                      Ф.И.О.  
\_\_\_\_\_ августа            20\_\_ года

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей НЧОУ «Гимназия  
«Сириус»  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № 1

\_\_\_\_\_  
подпись руководителя МО  
ФИО

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей НЧОУ «Гимназия  
«Сириус»  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № 1

\_\_\_\_\_  
подпись руководителя МО  
ФИО

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР  
НЧОУ «Гимназия «Сириус»

\_\_\_\_\_  
подпись                      Ф.И.О.  
\_\_\_\_\_ августа            20\_\_ года

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР  
НЧОУ «Гимназия «Сириус»

\_\_\_\_\_  
подпись                      Ф.И.О.  
\_\_\_\_\_ августа            20\_\_ года