

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Гимназия №4" г.Брянска**

Выписка

из основной образовательной программы среднего общего образования

(Разработана в соответствии с ФГОС СОО, приказы Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 и Министерства просвещения РФ от 12.08.2022 № 732)

РАССМОТРЕНО

методическое объединение
учителей математики, физики,
информатики и ИКТ,
физической культуры, ОБЖ
протокол от 25.08.2023 №1

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора
Гончарова Т.Д.

**Рабочая программа
учебного предмета "Математика. Курс: "Алгебра и начала анализа"
(углубленный уровень)
для среднего общего образования
Срок освоения: 2 год (11 класс)**

Составитель: Старostenko Г.В.

Выписка верна 30.08.2023

Директор Виноградова Н.М.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ



**ПОДЛИННОСТЬ ДОКУМЕНТА ПОДТВЕРЖДЕНА.
ПРОВЕРЕНО В ПРОГРАММЕ КРИПТОАРМ.**

ПОДПИСЬ

Общий статус подписи:

Подпись верна

Сертификат:

09D5BF9705A3DB07F53CE341ED98EA3F

Владелец:

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ГИМНАЗИЯ №4" г. БРЯНСКА, Виноградова, Надежда Михайловна, shkola-
24byuh@rambler.ru, 323300730639, 3233005092, 02796990616,
1023201100450, МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ГИМНАЗИЯ №4" г. БРЯНСКА, Директор, г. Брянск,
Афанасьева, 26, Брянская область, RU

Издатель:

Казначейство России, Казначейство России, RU, г. Москва, Большой
Златоустинский переулок, д. 6, строение 1, 1047797019830, 7710568760, 77
Москва, uc_fk@roskazna.ru

Срок действия:

Действителен с: 07.02.2023 17:08:00 UTC+03
Действителен до: 02.05.2024 17:08:00 UTC+03

Дата и время создания ЭП:

30.08.2023 14:48 :53 UTC+03

2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике (курс "Алгебра и начала анализа") на уровень среднего общего образования для обучающихся 10-11 классов МБОУ "Гимназия №4" г. Брянска разработана в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
- Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 №413 "Об утверждении федерального государственного стандарта среднего общего образования".
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 г. № 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05. 2012 г. № 413".
- Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 №371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования".
- Приказом Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования".
- Письмом Минпросвещения России от 13.01.2023 № 03-49 "О направлении методических рекомендаций" (методические рекомендации по системе оценки достижения обучающимися планируемых результатов освоения программ начального общего, основного общего и среднего общего образования).
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»" (действуют с 01.01.2021 до 01.01.2027).
- СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденными постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2.
- Приказом Минпросвещения России от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями).
- Учебным планом среднего общего образования, утвержденного приказом МБОУ "Гимназия №4" г. Брянска от 29.08.2023 №210 "Об утверждении основных образовательных программ ".
- Концепцией развития математического образования в РФ, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 №2506-р.
- Положения о рабочей программе.

Программа 10 класса была выполнена в 2022-2023 учебном году полностью, все планируемые результаты достигнуты.

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для

изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» 11 класса выделены следующие содержательно-методические линии: «Тригонометрические функции», «Производная и ее применение», «Первообразная и интеграл». Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у

них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Основная цель при изучении линии «Тригонометрические функции» научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств; научить строить графики тригонометрических функций, используя различные приемы построения графиков.

Среди тригонометрических формул следует особо выделить те формулы, которые непосредственно относятся к исследованию тригонометрических функций и построению их графиков. Так, формулы $\sin(-x) = -\sin x$ и $\cos(-x) = \cos x$ выражают свойства нечетности и четности функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ соответственно.

Построение графиков тригонометрических функций проводится с использованием их свойств и начинается с построения графика функции $y = \cos x$. С помощью графиков тригонометрических функций решаются простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Учебная цель – введение понятия тригонометрической функции, формирование умений находить область определения и множество значения тригонометрических функций; обучение исследованию тригонометрических функций на четность и нечетность и нахождению периода функции; изучение свойств функции $y = \cos x$, обучение построению графика функции и применению свойств функции при решении уравнений и неравенств; изучение свойств функции $y = \sin x$, обучение построению графика функции и применению свойств функции при решении уравнений и неравенств; ознакомление со свойствами функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, изучение свойств функции $y = \cos x$, обучение построению графиков функций и применению свойств функций при решении уравнений и неравенств.

При изучении линии «Производная и ее применение» важно показать учащимся целесообразность изучения производной и в дальнейшем первообразной (интеграла), так как это необходимо при решении многих практических задач, связанных с исследованием физических явлений, вычислением площадей криволинейных фигур и объемов тел с производными границами, с построением графиков функций. Прежде всего,

следует показать, что функции, графиками которых являются кривые, описывают важные физические и технические процессы.

Усвоение геометрического смысла производной и написание уравнения касательной к графику функции в заданной точке является обязательным для всех учащихся.

Овладение правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной; знакомство с дифференцированием сложных функций и правилам нахождения производной обратной функции; обучение использованию формулы производной степенной функции $f(x) = xp$ для любого действительного p ; формирование умений находить производные элементарных функций; знакомство с геометрическим смыслом производной обучение составлению уравнений касательной к графику функции в заданной точке. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символыми формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Первообразная. Интеграл» знакомит учащихся с понятием первообразной и обучает нахождению площадей криволинейных трапеций. Площадь криволинейной трапеции определяется как предел интегральных сумм. Большое внимание уделяется приложениям интегрального исчисления к физическим и геометрическим задачам. Связь между первообразной и площадью криволинейной трапеции устанавливается формулой Ньютона-Лейбница. Далее возникает определенный интеграл как предел интегральной суммы; при этом формула Ньютона-Лейбница также оказывается справедливой. Таким образом, эта формула является главной: с

её помощью вычисляются определенные интегралы и находятся площади криволинейных трапеций.

Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Комбинаторика» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность развивать комбинаторное мышление, ознакомиться с теорией соединений, обосновать формулу бинома Ньютона. Основной при выводе формул числа перестановок и размещений является правило умножения, понимание которого формируется при решении различных прикладных задач. Свойства числа сочетаний доказываются и затем применяются при организации и исследовании треугольника Паскаля.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа в 11 классе » отводится 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

11 КЛАСС

Тригонометрические функции

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y=\cos x$ и её график. Свойства функции $y=\sin x$ и её график. Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график. Обратные тригонометрические функции.

Построение графиков тригонометрических функций проводится с использованием их свойств и начинается с построения графика функции $y=\cos x$. С помощью графиков тригонометрических функций решаются простейшие тригонометрические уравнения и неравенства

Производная и её геометрический смысл

Предел последовательности. Непрерывность функции. Определение производной. Правило дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Усвоение геометрического смысла производной и написание уравнения касательной к графику функции в заданной точке является обязательным для всех учащихся.

Овладение правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной; знакомство с дифференцированием сложных функций и правилам нахождения производной обратной функции; обучение использованию формулы производной степенной функции $f(x) = x^p$ для любого действительного p ; формирование умений находить производные элементарных функций; знакомство с геометрическим смыслом производной; обучение составлению уравнений касательной к графику функции в заданной точке.

Применение производной к исследованию функций

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

Обучение применению достаточных условий возрастания и убывания к нахождению промежутков монотонности функции; знакомство с понятиями точек экстремума функции, стационарных и критических точек, с необходимыми и достаточными условиями экстремума функции; обучение нахождению точек экстремума функции; обучение нахождению наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной; знакомство с понятием второй производной функции и её физическим смыслом; с применением второй производной для нахождения интегралов выпуклости и точек перегиба функции; формирование умения строить графики функций – многочленов с помощью первой производной, с привлечением аппарата второй производной.

Первообразная и интеграл

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Применение интегралов для решения физических задач.

Нахождение первообразной для степеней и тригонометрических функций; ознакомление с понятием интегрирования и обучение применению правил интегрирования при нахождении первообразных; формирование понятия криволинейной трапеции, ознакомление с понятием определенного интеграла, обучение вычислению площади криволинейной трапеции в простейших случаях; ознакомить учащихся с применением интегралов для физических задач, научить решать задачи на движение с применением интегралов.

Комбинаторика

Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

Знакомство с первым видом соединений – перестановками; демонстрация применения правила произведения при выводе формулы числа перестановок из n элементов. Введение понятия размещения без повторений из m элементов по n ; создание математической модели для решения комбинаторных задач, сводимых к подсчету числа размещений; знакомство с

сочетаниями и их свойствами; решение комбинаторных задач, сводящихся к подсчету числа сочетаний из m элементов по n ; обоснованное конструирование треугольника Паскаля; обучение возведению двучлена в натуральную степень с использованием формулы Ньютона. Составление порядочных множеств (образование перестановок); составление порядочных подмножеств данного множества (образование размещений); доказательство справедливости формул для подсчета числа перестановок с повторениями и числа сочетаний с повторениями, усвоение применения метода математической индукции.

Элементы теории вероятностей

Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.

Комплексные числа

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства с двумя переменными

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.

Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа

Выражения с корнями. Степенные выражения. Иррациональные выражения. Логарифмические выражения. Тригонометрические преобразования выражений. Иррациональные уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Показательные и логарифмические неравенства. Тригонометрические уравнения. Дробно-рациональные неравенства. Область определения и область значения функции. Чётные и нечётные функции, периодичность функций. Нули функции. Промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции. Производная и её применение. Первообразная и её применение.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,

готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структуринировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить корректизы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Тригонометрические функции

знать понятие тригонометрической функции,

уметь находить область определения и множество значения тригонометрических функций;

научиться исследованию тригонометрических функций на четность и нечетность и нахождению периода функции;

изучить свойства функции $y = \cos x$, обучиться построению графика функции и применению свойств функции при решении уравнений и неравенств;

изучить свойства функции $y = \sin x$, обучиться построению графика функции и применению свойств функции при решении уравнений и неравенств;

ознакомиться со свойствами функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$.

Производная и её геометрический смысл

овладеть правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной;

знакомство с дифференцированием сложных функций и правилам нахождения производной обратной функции;

знакомство с геометрическим смыслом производной обучиться составлению уравнений касательной к графику функции в заданной точке.

Применение производной к исследованию функций

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

Первообразная и интеграл

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Комбинаторика

ознакомиться с основными формулами комбинаторики и их применением при решении задач, развивать комбинаторное мышление учащихся, ознакомить с теорией соединений, обосновать формулу бинома Ньютона.

Элементы теории вероятностей

сформировать понятие вероятности случайного независимого события. Исследование простейших взаимосвязей между различными событиями, а также нахождению вероятностей видов событий через вероятности других событий.

Комплексные числа

знать определение комплексных чисел;
уметь складывать и умножать комплексные числа;
знать комплексно сопряженные числа;
уметь находить модуль комплексного числа;
овладеть операциями вычитания и деления и геометрическая интерпретация комплексного числа;
умножать и делить комплексные числа, записанные в тригонометрической форме;
знать формулу Муавра;
уметь извлекать корень из комплексного числа.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Повторение курса 10 класса	4	1		
2.	ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ	19	2		http://school-collection.edu.ru
3.	ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	22	2		http://fcior.edu.ru
4.	ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ	16	2	1	http://www.edu.ru/
5.	ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ	15	2		http://teacher.fio.ru
6.	КОМБИНАТОРИКА	10	1		http://www.informika.ru http://www.ed.gov.ru
7.	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ	4	2		http://www.uroki.ru/
8.	КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	13	1		videouroki.net
9.	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ	8	1		
10.	Итоговое повторение курса алгебры и начала анализа.	25	1		https://math-ege.sdamgia.ru http://alexlarin.net

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	15	1	
-------------------------------------	-----	----	---	--

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1.	Повторение курса 10 класса	1			сентябрь	
2.	Повторение курса 10 класса	1			сентябрь	
3.	Повторение курса 10 класса	1			сентябрь	
4.	Вводная диагностическая работа	1	1		сентябрь	
5.	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1			сентябрь	http://school-collection.edu.ru
6.	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1			сентябрь	
7.	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических	1			сентябрь	http://school-collection.edu.ru
8.	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических	1			сентябрь	
9.	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических	1			сентябрь	
10.	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	1			сентябрь	http://school-collection.edu.ru
11.	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	1			сентябрь	
12.	Свойство функции $y = \cos x$ и её	1			сентябрь	

	график					
13.	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	1			сентябрь	http://school-collection.edu.ru
14.	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	1			сентябрь	
15.	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	1			сентябрь	
16.	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1			сентябрь	
17.	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1			сентябрь	
18.	Обратные тригонометрические функции	1			сентябрь	
19.	Обратные тригонометрические функции	1			сентябрь	
20.	Обратные тригонометрические функции	1			сентябрь	
21.	Урок обобщения и систематизации знаний	1			октябрь	
22.	Зачет №1 «Тригонометрические функции»	1	1		октябрь	
23.	Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»	1	1		октябрь	
24.	Предел последовательности	1			октябрь	http://fcior.edu.ru
25.	Предел последовательности	1			октябрь	
26.	Предел последовательности	1			октябрь	
27.	Предел функции	1			октябрь	http://fcior.edu.ru
28.	Предел функции	1			октябрь	
29.	Непрерывность функции	1			октябрь	
30.	Определение производной	1			октябрь	http://fcior.edu.ru

31.	Определение производной	1			октябрь	
32.	Правила дифференцирования	1			октябрь	
33.	Правила дифференцирования	1			октябрь	
34.	Правила дифференцирования	1			октябрь	
35.	Производная степенной функции	1			октябрь	
36.	Производная степенной функции	1			октябрь	
37.	Производная элементарных функций	1			октябрь	
38.	Производная элементарных функций	1			октябрь	
39.	Производная элементарных функций	1			октябрь	
40.	Геометрический смысл производной	1			октябрь	
41.	Геометрический смысл производной	1			ноябрь	
42.	Геометрический смысл производной	1			ноябрь	
43.	Урок обобщения и систематизации знаний	1			ноябрь	
44.	Зачет № 2 «Производная и ее геометрический смысл».	1	1		ноябрь	
45.	Контрольная работа № 2 «Производная и ее геометрический смысл».	1	1		ноябрь	
46.	Возрастание и убывание функции	1			ноябрь	http://www.edu.ru/
47.	Возрастание и убывание функции	1			ноябрь	
48.	Экстремумы функции	1			ноябрь	
49.	Экстремумы функции	1			ноябрь	
50.	Наибольшее и наименьшее и значения функции	1			ноябрь	http://www.edu.ru/

51.	Наибольшее и наименьшее и значения функции	1			ноябрь	
52.	Наибольшее и наименьшее и значения функции	1			ноябрь	
53.	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1			ноябрь	http://www.edu.ru/
54.	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1			ноябрь	
55.	Построение графиков функций	1			декабрь	http://www.edu.ru/
56.	Построение графиков функций	1			декабрь	
57.	Построение графиков функций	1			декабрь	
58.	Построение графиков функций	1		1	декабрь	
59.	Урок обобщения и систематизации знаний	1			декабрь	
60.	Зачет №3 «Применение производной к исследованию функций»	1	1		декабрь	
61.	Контрольная работа №3 «Применение производной к исследованию функций»	1	1		декабрь	
62.	Первообразная	1			декабрь	http://teacher.fio.ru
63.	Первообразная	1			январь	
64.	Правила нахождения первообразных	1			январь	
65.	Правила нахождения первообразных	1			январь	
66.	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	1			январь	http://teacher.fio.ru
67.	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	1			январь	
68.	Площадь криволинейной трапеции.	1			январь	

	Интеграл и его вычисление					
69.	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1			январь	http://teacher.fio.ru
70.	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1			январь	
71.	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1			январь	
72.	Применение интегралов для решения физических задач	1			январь	
73.	Простейшие дифференциальные уравнения	1			январь	
74.	Урок обобщения и систематизации знаний	1			январь	
75.	Зачет № 4 «Первообразная и интеграл»	1	1		январь	
76.	Контрольная работа № 4 «Первообразная и интеграл»	1	1		февраль	
77.	Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями	1			февраль	http://www.informika.ru/
78.	Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями	1			февраль	
79.	Перестановки	1			февраль	http://www.ed.gov.ru/
80.	Перестановки	1			февраль	
81.	Размещения без повторений	1			февраль	
82.	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1			февраль	http://www.ed.gov.ru/
83.	Сочетания без повторений и бином	1			февраль	

	Ньютона					
84.	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1			февраль	
85.	Сочетания с повторениями	1			февраль	http://www.informika.ru/
86.	Контрольная работа №5 «Комбинаторика»	1	1		февраль	
87.	Вероятность события. Сложение вероятностей	1			февраль	
88.	Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий	1			март	
89.	Формула Бернулли	1			март	
90.	Зачет № 5 «Комбинаторика. Элементы теории вероятности»	1	1		март	
91.	Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятности»	1	1		март	
92.	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	1			март	viddeouroki.net
93.	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	1			март	
94.	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	1			март	
95.	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	1			март	viddeouroki.net

96.	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	1			март	
97.	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1			март	
98.	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1			март	
99.	Тригонометрическая форма комплексного числа	1			март	
100.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	1			март	
101.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	1			март	
102.	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1			апрель	
103.	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	1			апрель	
104.	Контрольная работа № 7 по теме «Комплексные числа»	1	1		апрель	
105.	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	1			апрель	
106.	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	1			апрель	
107.	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	1			апрель	
108.	Нелинейные уравнения и неравенства	1			апрель	

	с двумя переменными.					
109.	Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметр.	1			апрель	
110.	Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметр.	1			апрель	
111.	Контрольная работа № 8 «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	1	1		апрель	
112.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			май	https://math-ege.sdamgia.ru
113.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			май	http://alexlarin.net
114.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			май	https://math-ege.sdamgia.ru
115.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1				http://alexlarin.net
116.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			май	https://math-ege.sdamgia.ru
117.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			май	http://alexlarin.net
118.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			май	
119.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			май	
120.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			май	

121.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			май	
122.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			май	
123.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			май	
124.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			май	
125.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			май	
126.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			май	
127.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			май	
128.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			май	
129.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			май	
130.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			май	
131.	<i>Контрольно - оценочная процедура</i>		1		май	
132.	<i>Контрольно - оценочная процедура</i>				май	
133.	<i>Контрольно - оценочная процедура</i>				май	

134.	<i>Контрольно - оценочная процедура</i>				май	
135.	Повторение				май	
136.	Повторение				май	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	15	1		

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Колягин Ю.М.,

Ткачева М.В., Федорова Н.Е. и другие, Акционерное общество

«Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Изучение алгебры и начал математического анализа в 11 классе. Книга для учителя - Федорова Н.Е., Ткачева М.В.:

Ткачева М.В., Федорова Н.Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

<http://school-collection.edu.ru> – Единая коллекция Цифровых Образовательных ресурсов

<https://videouroki.net> <https://resh.edu.ru> –
Российская электронная школа

<http://www.edu.ru/>

<http://teacher.fio.ru>

<http://www.informika.ru/>

<http://www.ed.gov.ru/>

<http://www.uroki.ru/>

viddeouroki.net

<https://math-ege.sdamgia.ru>

<http://alexlarin.net>