РАССМОТРЕНО: педагогическим советом лицея Протокол № 11 «31» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ лицея имени
ренерал-майора Хисматулина В.И.

Приказ ТХи 13-478/3 от «21» августа 2023 г.

Кисматулина
Василия
ИВАНОВИЧА

В династична в

МБОУ лицей имени генерал-майора Хисматулина В.И.

Рабочая программа 2023 – 2024 учебный год

По предмету Математика

Учитель: Земцова Екатерина Геннадьевна, учитель математики высшей категории

Классы: 11-2, 11-3

Количество часов по учебному плану:

в год: **204 ч** в неделю: **6 ч**

Планирование составлено в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23 ноября 2022 г. N 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (зарегистрирован 22.12.2022 № 71763);

Федеральной основной образовательной программы среднего общего образования (далее — ФООП СОО) разработанной в соответствии с Порядком разработки и утверждения федеральных основных общеобразовательных, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2022 г. № 874;

на основе примерной программы среднего общего образования по математике, авторской программы Ш. А. Алимова (Сборник рабочих программ. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Автор: Бурмистрова Т.А.); авторской программы Л. С. Атанасяна (Сборник рабочих программ. Геометрия. 10-11 классы. Автор: Бурмистрова Т.А.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЦЕЛИ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Рабочая программа «Математика» составлена в соответствии с требованиями

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23 ноября 2022 г. N 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (зарегистрирован 22.12.2022 № 71763);

Федеральной основной образовательной программы среднего общего образования (далее — ФООП СОО) разработанной в соответствии с Порядком разработки и утверждения федеральных основных общеобразовательных, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2022 г. № 874;

основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ лицея имени генерал-майора Хисматулина В.И. (приказ № ЛХ-13-396/2 от 20.08.2022 г.) и ориентирована на работу по учебникам:

- УМК: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. М.: Просвещение, 2020.
- УМК: Геометрия. 10-11 классы.: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Коломцев и др. М.: Просвещение, 2020.

1. ЦЕЛИ ПРЕДМЕТА

Целями реализации учебного предмета «Математика» на углубленном уровне среднего общего образования являются:

- ✓ формирование представлений о математике, как универсальном языка науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- √ развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- ✓ овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- ✓ воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Задачами реализации учебного предмета «Математика» на углубленном уровне среднего общего образования являются:

- ✓ систематизировать сведения о числах; изучить новые виды числовых выражений и формул;
- ✓ совершенствовать практические навыки и вычислительную культуру, расширить и совершенствовать алгебраический аппарат, сформированный в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;
- ✓ расширить и систематизировать общие сведения о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- ✓ изучить свойства пространственных тел, формировать умения применять полученные знания для решения практических задач;
- ✓ развивать представления о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- ✓ совершенствовать интеллектуальные и речевые умения путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

✓ познакомиться с основными идеями и методами математического анализа.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры. Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др. Изучение данного курса завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Математическое образование в средней школе складывается из следующих содержательных компонентов (точные названия блоков): алгебра и начала математического анализа; геометрия; элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики. В своей совокупности они отражают богатый опыт обучения математике в нашей стране, учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием цели. Эти содержательные компоненты, развиваясь на протяжении всех лет обучения, естественным образом переплетаются и взаимодействуют в учебных курсах. Алгебра и начала математического анализа нацелена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры и начала анализа является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры. Геометрия один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства. Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

3. ОПИСАНИЕ МЕСТА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Программа рассчитана на углубленный уровень обучения (10-11 класс) 408 часов:

- ✓ 10 класс Алгебра и начала математического анализа (136 часов) + Геометрия (68 часов) = 204 часа;
- ✓ 11 класс Алгебра и начала математического анализа (136 часов) + Геометрия (68 часов) = 204 часа.

В образовательную область «Математика» входят предметы «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия» и «Вероятность и статистика». В учебном плане основного среднего образования на изучение предмета «Математика» в 11 классе отводится 204 часа. Предмет входит в состав обязательной части учебного плана МБОУ лицея имени генерал-майора Хисматулина В.И.

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Содержание курса алгебры и начал математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра», «Математический анализ», «Вероятность и статистика», «Геометрия».

Математика 11 класс

(Алгебра и начала математического анализа – 136 часов, Геометрия - 68 часов)

1. Повторение (6ч)

Показательная функция. Логарифмическая функция. Степенная функция. Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения и неравенства. Многогранники.

2. Тригонометрические функции (20ч)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \tan x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

3. Тела и поверхности вращения (16ч)

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

4. Объемы тел (17ч)

Понятие объёма. Свойства объемов тел. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса. Объём шара. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

5. Производная и ее геометрический смысл (20ч)

Понятие предела функции в точке. Непрерывность функции. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Правила дифференцирования: производная суммы; вынесение постоянного множителя за знак производной; производная произведения; производная частного; производная сложной функции. Производные элементарных функций. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной.

6. Применение производной к исследованию функции (18ч)

Возрастание и убывание функции. Точки экстремума (максимума и минимума). Теорема Ферма. Необходимое и достаточное условия экстремума. Исследование элементарных функций на точки экстремума, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее

значения с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Производная второго порядка. Выпуклость графика функции, точки перегиба.

7. Векторы в пространстве (6ч)

Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.

8. Метод координат в пространстве (12ч)

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Координаты равных векторов. Координаты суммы и разности векторов, произведения вектора на число. Связь между координатами вектора и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Движения.

9. Интеграл (17ч)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

10. Комбинаторика (13 ч)

Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

11. Элементы теории вероятностей (13ч)

События. Комбинации событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

12. Статистика (9 ч)

Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

13. Итоговое повторение (37ч)

Вычисления и преобразования. Действительные числа. Корень степени п. Степень с рациональным показателем. Преобразование степенных, иррациональных выражений. Логарифмы и их свойства. Преобразование показательных и логарифмических выражений. Синус, косинус, тангенс, котангенс. Преобразование тригонометрических выражений. Иррациональные уравнения и неравенства. Рациональные неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения и неравенства. Неравенства и уравнения, содержащие переменную под знаком модуля. Задачи с параметром. Графики функций. Свойства функций. Область определения функции. Область значений функции. Возрастание (убывание). Экстремумы. Наибольшее (наименьшее) значение. Производная. Исследование функции с помощью производной. Первообразная. Интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Решение комбинаторных задач. Случайные события и их вероятности. Параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площадь их поверхностей. Цилиндр, конус и шар. Объёмы тел. Метод координат в пространстве.

5. ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Список литературы для учителя:

- **1.** Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия, 10–11: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/– М.: Просвещение, 2020.
- 2. Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 10 и 11 класса. М. Просвещение, 2012.

- 3. Рабинович Е.М. Задачи и упражнения на готовых чертежах. 10-11 классы. Геометрия. М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 2000.
- 4. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрия 10-11 (базовый и профильный уровни) М.: Мнемозина, 2020.
- **5.** Алимов Ш.А., Ю.М. Колягин, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ М.: Просвещение, 2020.
- **6.** Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.
- 7. Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углублённый уровни, Просвещение, 2018
- **8.** Материалы ЕГЭ 2023 и 21024 гг.

Список литературы для учащихся:

- 1. Алимов Ш.А., Ю.М. Колягин, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ М.: Просвещение, 2020
- 2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия, 10–11: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/– М.: Просвещение, 2020.

Интернет – источники

http://school-collection.edu.ru/ - единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

<u>www.fipi.ru</u> - Федеральный институт педагогических измерений

ege.edu.ru - Официальный информационный портал ЕГЭ

www.1september.ru - издательский дом «Первое сентября»

https://www.youtube.com/channel/UCLDpIKDTFBSwIYtAG0Wpibg -уроки математики. Портал Владислава Волкова

http://www.alexlarin.narod.ru/index.html - Портал для подготовки к ЕГЭ по математике Алекс Ларин

https://ege.sdamgia.ru/ - Образовательный портал для подготовки к ЕГЭ по математике Дмитрия Гущина

6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО) при изучении учебных предметов, включая учебный предмет «Математика».

Личностными результатами освоения программы по математике являются:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности:
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.
- Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к России как к Родине (Отечеству):
- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав, и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному
- достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

• физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения программы по математике являются:

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться». Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать, как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

	Углубленный уровень «Системн	10-теоретические результаты»
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения	Для успешного продолжения образования	Для обеспечения возможности успешного
предмета	по специальностям, связанным с прикладным использованием	продолжения образования по специальностям,
	математики	связанным с осуществлением научной и
		исследовательской деятельности в области
		математики и смежных наук
	Требования к результатам	
Элементы	– Свободно оперировать понятиями: конечное множество,	Достижение результатов раздела II;
теории	элемент множества, подмножество, пересечение,	оперировать понятием определения, основными
множеств и	объединение и разность множеств, числовые множества на	видами определений, основными видами теорем;
математическо	координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал,	понимать суть косвенного доказательства;
й логики	промежуток с выколотой точкой, графическое	оперировать понятиями счетного и несчетного
	представление множеств на координатной плоскости;	множества;
	- задавать множества перечислением и характеристическим	применять метод математической индукции для
	свойством;	проведения рассуждений и доказательств и при
	– оперировать понятиями: утверждение, отрицание	решении задач.
	утверждения, истинные и ложные утверждения, причина,	В повседневной жизни и при изучении других
	следствие, частный случай общего утверждения,	предметов:
	контрпример;	использовать теоретико-множественный язык и
	 проверять принадлежность элемента множеству; 	язык логики для описания реальных процессов и
	- находить пересечение и объединение множеств, в том числе	явлений, при решении задач других учебных предметов

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

_

	представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; — проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. В повседневной жизни и при изучении других предметов: — использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; — проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов	
Числа и выражения	 Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени п, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; сравнивать действительные числа разными способами; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни 	Достижение результатов раздела II; свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; владеть формулой бинома Ньютона; применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; применять при решении задач Малую теорему Ферма; уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретикочисловые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; применять при решении задач цепные дроби; применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

Уравнения и	натуральных степеней; — выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. В повседневной жизни и при изучении других предметов: — выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; — записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; — составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов — Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство,	владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования Достижение результатов раздела II;
неравенства	 Своюдно оперировать понятиями. уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнения, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробнорациональные и иррациональные; овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; применять теорему Безу к решению уравнений; применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя 	 свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; свободно решать системы линейных уравнений; решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; иметь представление о неравенствах между средними степенными

иррациональные выражения; решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; владеть разными методами доказательства неравенств; решать уравнения в целых числах; изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений В повседневной жизни и при изучении других предметов: составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств Достижение результатов раздела II; Владеть понятиями: зависимость величин, функция, Функции аргумент и значение функции, область определения и владеть понятием асимптоты и уметь его множество значений функции, график зависимости, график применять при решении задач; функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, применять методы решения простейших возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом дифференциальных уравнений первого и второго промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на порядков числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. 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 функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая Элементы прогрессия и уметь применять его при решении задач; математическо применять для решения задач теорию пределов; го анализа владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности:

Текстовые	 Решать разные задачи повышенной трудности; 	Достижение результатов раздела II
задачи	 анализировать условие задачи, выбирать оптимальный 	
	метод решения задачи, рассматривая различные методы;	
	 строить модель решения задачи, проводить доказательные 	
	рассуждения при решении задачи;	
	 решетия при решетии зада и; решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки 	
	условий, выбора оптимального результата;	
	 анализировать и интерпретировать полученные решения в 	
	контексте условия задачи, выбирать решения, не	
	противоречащие контексту;	
	 переводить при решении задачи информацию из одной 	
	формы записи в другую, используя при необходимости	
	схемы, таблицы, графики, диаграммы.	
	В повседневной жизни и при изучении других предметов:	
	 решать практические задачи и задачи из других предметов 	
Геометрия	 Владеть геометрическими понятиями при решении задач и 	– Иметь представление об аксиоматическом
	проведении математических рассуждений;	методе;
	 самостоятельно формулировать определения 	– владеть понятием геометрические места точек в
	геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых	пространстве и уметь применять их для решения
	свойствах и признаках геометрических фигур и	задач;
	обосновывать или опровергать их, обобщать или	– уметь применять для решения задач свойства
	конкретизировать результаты на новых классах фигур,	плоских и двугранных углов, трехгранного угла,
	проводить в несложных случаях классификацию фигур по	теоремы косинусов и синусов для трехгранного
	различным основаниям;	угла;
	– исследовать чертежи, включая комбинации фигур,	– владеть понятием перпендикулярное сечение
	извлекать, интерпретировать и преобразовывать	призмы и уметь применять его при решении задач;
	информацию, представленную на чертежах;	– иметь представление о двойственности
	– решать задачи геометрического содержания, в том числе в	правильных многогранников;
	ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из	– владеть понятиями центральное и параллельное
	условия, выполнять необходимые для решения задачи	проектирование и применять их при построении
	дополнительные построения, исследовать возможность	сечений многогранников методом проекций;
	применения теорем и формул для решения задач;	– иметь представление о развертке многогранника и
	 уметь формулировать и доказывать геометрические 	кратчайшем пути на поверхности многогранника;
	утверждения;	– иметь представление о конических сечениях;
	 владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, 	– иметь представление о касающихся сферах и
	пирамида, тетраэдр;	комбинации тел вращения и уметь применять их
	 иметь представления об аксиомах стереометрии и 	при решении задач;

- следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении

- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач

Векторы и координаты в пространстве	задач; владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять при решении задач; иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. В повседневной жизни и при изучении других предметов: составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат Владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами; использовать скалярное произведение векторов при решении задач; применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при	Достижение результатов раздела II; — находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; — задавать прямую в пространстве; — находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; — находить расстояние между скрещивающимися
История математики	решении задачИметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;	прямыми, заданными в системе координат Достижение результатов раздела II
Методы математики	 понимать роль математики в развитии России Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; 	Достижение результатов раздела II; применять математические знания к
	 применять основные методы решения математических задач; 	исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

_	на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего	
	мира и произведений искусства;	
_	применять простейшие программные средства и	
	электронно-коммуникационные системы при решении	
	математических задач;	
_	пользоваться прикладными программами и программами	
	символьных вычислений для исследования математических	
	объектов	

Календарно-тематическое планирование

1	Название темы урока	Кол- во часов	Дата (план)	Дата (факт)	Основное содержание темы, термины и понятия	Виды обязательных оценочных работ		
		Пов	торение ((6 ч)				
1.	Степенная функция.	1	01.09		Степенная функция, ее свойства и график. Область определения и множество значений. Решение степенных уравнений.			
2.	Показательная функция.	1	02.09		Показательная функция, ее свойства и график. Решение показательных уравнений и неравенств.			
3.	Логарифмическая функция.	1	04.09		Логарифмическая функция, её свойства и график. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов. Решение логарифмических уравнений и неравенств.			
4.	Тригонометрические формулы и уравнения.	1	05.09		Основные тригонометрические тождества. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.			
5.	Многогранники.	1	06.09		Вершины, ребра, грани многогранника. Прямая <i>и наклонная</i> призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Боковая и полная поверхности.			
6.	Входная контрольная работа.	1	07.09		Материал за курс 10 класса	Контрольная работа		
	Тригонометрические функции (20 ч)							
7.	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1	08.09		По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность,			
8.	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1	09.09		чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных			
9.	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1			с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами	Самостоятельн ая работа		

10.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1	(например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.	
11.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1	Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать	
12.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1	их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства,	Самостоятельн ая работа
13.	Свойства функции у=cosx и ее график.	1	используя график функции. Распознавать графики	
14.	Свойства функции у=cosx и ее график.	1	тригонометрических функций, графики	
15.	Свойства функции у=cosx и ее график.	1	обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций.	Самостоятельн ая работа
16.	Свойства функции y=sinx и ее график.	1	Строить графики элементарных	_
17.	Свойства функции y=sinx и ее график.	1	функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций	
18.	Свойства функции y=sinx и ее график.	1	по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней	Самостоятельн ая работа
19.	Свойства функции у= tgx и ее график.	1	уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их.	
20.	Свойства функции у= tgx и ее график.	1	Выполнять преобразования графиков	
21.	Свойства функции у= tgx и ее график.	1	элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие	Самостоятельн ая работа
22.	Обратные тригонометрические функции.	1	элементарные способы построения	
23.	Обратные тригонометрические функции.	1	графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности.	
24.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
25.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
	Контрольная работа №1 по теме		Уметь применять изученный	V отугро из мод
26.	«Тригонометрические функции».	1	теоретический материал при выполнении письменных работ	Контрольная работа
	Тела г	и повер	ности вращения (16ч)	
27.	Понятие цилиндра.	1	Понятие цилиндрической поверхности,	
28.	Площадь поверхности цилиндра.	1	цилиндра, конической поверхности, конуса и их элементов (боковая	

29.	Площадь поверхности цилиндра.	1	поверхность, основание, вершина,	Самостоятельн
27.		•	образующие, ось, высота). Сечения	ая работа
30.	Понятие конуса.	1	цилиндра. Развертка боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой	
31.	Площадь поверхности конуса.	1	и полной поверхности цилиндра.	
32.	Площадь поверхности конуса.	1	Сечения конуса. Развертка боковой поверхности конуса. Площадь боковой и полной поверхности конуса. Понятия	Самостоятельн ая работа
33.	Усечённый конус.	1	усеченного конуса и его элементов	
34.	Сфера и шар.	1	(боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота).	
35.	Сфера и шар.	1	Сечения усеченного конуса. Понятия сферы и шара и их элементов (радиуса,	
36.	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1	диаметра), понятие уравнения поверхности. Три случая взаимного	Самостоятельн ая работа
37.	Касательная плоскость к сфере.	1	расположения сферы и плоскости.	
38.	Площадь сферы.	1	Касательная плоскость к сфере, точка касания. Свойство и признак касательной	
39.	Площадь сферы.	1	плоскости к сфере. Понятия сферы, описанной около многогранника и	
40.	Площадь сферы.	1	вписанной в многогранник. Формула площади сферы.	Самостоятельн ая работа
41.	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар».	1		
42.	Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус, шар».	1	Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменных работ	Контрольная работа
			емы тел (17ч)	
43.	Понятие объёма. Свойства объемов тел.	1	Объем прямоугольного параллелепипеда.	
44.	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1	Формула объема прямоугольного параллелепипеда.	
45.	Объём прямоугольного параллелепипеда.	1	Объем прямой призмы. Формула объема прямой призмы.	Самостоятельн ая работа
46.	Объём прямой призмы.	1	Объем цилиндра. Формула объема цилиндра.	
47.	Объём цилиндра.	1	Объем наклонной призмы. Формула	

48.	Объём наклонной призмы.	1	объема наклонной призмы. Объем шара. Формула объема шара.	Самостоятельн ая работа
49.	Объём пирамиды.	1	Шаровой сегмент. Шаровой слой. Объемы шарового сегмента и шарового	ал расста
50.	Объём пирамиды.	1	слоя. Площадь поверхности сферы.	Самостоятельн ая работа
51.	Объём конуса.	1	Объемы тел вращения и многогранников	-
52.	Объём конуса.	1		Самостоятельн ая работа
53.	Объём шара.	1		1
54.	Объём шара.	1		Самостоятельн ая работа
55.	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1		
56.	Площадь сферы.	1		
57.	Решение задач по теме «Объёмы тел».	1		
58.	Решение задач по теме «Объёмы тел».	1		
59.	Контрольная работа № 3 по теме «Объёмы тел».	1	Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменных работ	Контрольная работа
	Прои	зводная	геометрический смысл (20ч)	
60.	Производная.	1	Понятие производной. Производные	
61.	Производная.	1	элементарных функций. Правила дифференцирования	
62.	Производная.	1	Производная степенной функции. Вычисление производных степенной	Самостоятельн ая работа
63.	Производная степенной функции.	1	функции. Правила дифференцирования.	1
64.	Производная степенной функции.	1	Дифференцирование суммы,	
65.	Производная степенной функции.	1	произведения частного функций. Производная показательной, логарифмической, тригонометрических	Самостоятельн ая работа
66.	Правила дифференцирования.	1	функций.	•

67.	Правила дифференцирования.	1		Угловой коэффициент прямой.	
68.	Правила дифференцирования.	1		Уравнение касательной. Геометрический смысл касательной к графику функции. Правила дифференцирования. Угловой	Самостоятельн ая работа
69.	Производные некоторых элементарных функций.	1		коэффициент касательной функции. Геометрический смысл производной.	
70.	Производные некоторых элементарных функций.	1			
71.	Производные некоторых элементарных функций.	1			
72.	Производные некоторых элементарных функций.	1			Самостоятельн ая работа
73.	Геометрический и физический смысл производной.	1			
74.	Геометрический и физический смысл производной.	1			
75.	Геометрический смысл производной.	1			
76.	Геометрический смысл производной.	1			Самостоятельн ая работа
77.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1			
78.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1			
79.	Контрольная работа № 4 по теме «Производная и её геометрический смысл».	1		Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменных работ	Контрольная работа
	Применен	ие прои	зводной к исследо	ванию функции (18ч)	
80.	Возрастание и убывание функции.	1		Монотонность функции. Возрастание и	
81.	Возрастание и убывание функции.	1		убывание функции. Признаки возрастания и убывания функции на интервале. Промежутки монотонности.	Самостоятельн ая работа
82.	Экстремумы функции.	1		Алгоритм исследования функции на	
83.	Экстремумы функции.	1		монотонность Экстремумы функции. Точки максимума	
84.	Экстремумы функции.	1		и минимума. Алгоритм нахождения точек экстремумов функции	Самостоятельн ая работа

85.	Применение производной к построению	1	Построение графиков функции с	
65.	графиков функций.		помощью исследования функции на	
86.	Применение производной к построению	1	монотонность и точки экстремумы.	
	графиков функций.		Алгоритм построения графика функции	
87.	Применение производной к построению графиков функций.	1	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции с	Самостоятельн ая работа
88.	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1	помощью использования производной функции. Критические точки. Алгоритм	
89.	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1	исследования функции на нахождение наибольшего и наименьшего значений	
90.	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1	функции на отрезке[a;b]. Применение производной к	
91.	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1	исследованию функции на монотонность экстремумы, наибольшее и наименьшее	Самостоятельн ая работа
92.	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1	значение.	^
93.	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1		
94.	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1		
95.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
96.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
97.	Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функции»	1	Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменных работ	Контрольная работа
		Вектор	пространстве (6ч)	
98.	Понятие вектора. Равенство векторов.	1	Понятие вектора в пространстве, нулевого вектора, длины ненулевого	
99.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	вектора. Определения коллинеарных, равных векторов. Правила треугольника	
100.	Умножение вектора на число.	1	и параллелограмма сложения векторов в	
101.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1	пространстве. Переместительный и сочетательный законы сложения. Два способа построения разности двух	

102.	Решение задач по теме «Векторы в	1	векторов. Правило сложения нескольких		
	пространстве».		векторов в пространстве. Правило		
	Решение задач по теме «Векторы в		умножения вектора на число.		
	пространстве».		Сочетательный и распределительный		
102		1	законы умножения. Определение	Самостоятельн	
103.		1	компланарных векторов. Признак	ая работа	
			компланарности трех векторов. Правило параллелепипеда сложения трех		
			некомпланарных векторов.		
		Мотопи	рдинат в пространстве (12ч)		
		метод к	рдинат в пространстве (124)		
104.	Прямоугольная система координат в	1			
104.	пространстве. Координаты вектора.	1	Понятие прямоугольной системы		
105.	Связь между координатами вектора и	1	координат в пространстве, координат		
103.	координатами точек.	1	точки, координат вектора, разложение		
106.	Простейшие задачи в координатах.	1	вектора по координатным векторам i, j, k .	Самостоятельн	
100.		1	Понятие радиус- вектора точки	ая работа	
107.	Уравнение сферы.	1	пространства. Координаты середины		
100	Угол между векторами.		отрезка. Вычисление длины вектора по		
108.	этол между векторами.	1	его координатам, расстояния между		
109.	Скалярное произведение векторов и его	1	двумя точками. Понятие угла между		
10).	свойства.	1	векторами. Нахождение угла между		
110.	Вычисление углов между прямыми и	1	векторами по их координатам. Понятие скалярного произведения векторов. Две		
110.	плоскостями.	1	формулы нахождения скалярного		
111.	Вычисление углов между прямыми и	1	произведения векторов. Основные	Самостоятельн	
	плоскостями. Уравнение плоскости.	-	свойства скалярного произведения	ая работа	
112.	Движения.	1	векторов. Использование скалярного		
112	Решение задач по теме «Метод координат	1	произведения векторов при решении		
113.	в пространстве».	1	задач на вычисление углов между двумя		
114.	Решение задач по теме «Метод координат	1	прямыми, между прямой и плоскостью.		
114.	в пространстве».	1			
	Контрольная работа № 6 по теме		Уметь применять изученный	и Контрольная работа	
115.	«Векторы в пространстве. Метод	1	теоретический материал при выполнении		
	координат в пространстве».		письменных работ	Puooru	
	Интеграл (17ч)				

116.	Первообразная.				
117.	Первообразная.				
118.	Правила нахождения первообразных.				
119.	Правила нахождения первообразных.				Самостоятельн ая работа
120.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.			Понятие первообразной. Определение	and place of
121.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.			первообразной. Графики первообразных для заданной функции.	
122.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.			Правила нахождения первообразной. Таблица первообразных. Интегрирование	Самостоятельн ая работа
123.	Вычисление интегралов.			функции. Площадь криволинейной трапеции как	
124.	Вычисление интегралов.			определенный интеграл. Вычисление площадей с помощью интегралов.	
125.	Вычисление площадей с помощью интегралов.			Формула Ньютона Лейбница — Правила интегрирования. Нахождение	
126.	Вычисление площадей с помощью интегралов.			определенного и неопределенного интегралов. Нахождение площади	Самостоятельн ая работа
127.	Применение производной и интеграла к решению практических задач.			криволинейной трапеции.	
128.	Применение производной и интеграла к решению практических задач.				
129.	Применение производной и интеграла к решению практических задач.				
130.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1			
131.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1			
132.	Контрольная работа № 7 по теме «Интеграл».	1		Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменных работ	Контрольная работа
	Комбинаторика (13 ч)				
133.	Правило произведения.	1		Комбинаторика. Переборы. Правила	

134.	Правило произведения.	1	комбинаторики.	Тест
135.	Перестановки.	1	Перестановки из п элементов. Формула перестановок P _n =n!	
136.	Перестановки.	1	Размещение из m элементов по n элементов $A_m{}^n$	Тест
137.	Размещения.	1	Формула для вычисления размещения $A_m^n = m!/(m-n)!$	
138.	Размещения.	1	Сочетания. Формула для вычисления сочетаний. Бином Ньютона. Формула	Тест
139.	Сочетания и их свойства.	1	бинома-Ньютона, биноминальные	
140.	Сочетания и их свойства.	1	коэффициенты.	Тест
141.	Бином Ньютона.	1		
142.	Бином Ньютона.	1		
143.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
144.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
145.	Контрольная работа № 8 по теме «Комбинаторика».	1	Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменных работ	Контрольная работа
		Элементы	ории вероятностей (13ч)	
146.	События.	1	Событие. Достоверность события.	
147.	Комбинации событий. Противоположное событие.	1	Совместимость событий. Комбинации событий. Равносильность событий.	
148.	Комбинации событий. Противоположное событие.	1	Вероятность события. Формула вероятности события	Тест
149.	Вероятность события.	1	Сумма (объединение) и произведение (пересечение) событий. Вероятность	
150.	Вероятность события.	1	суммы двух несовместимых событий Противоположные события.	
151.	Сложение вероятностей.	1	Вероятность противоположного события	
152.	Сложение вероятностей.	1	произвеления независимых событии	Самостоятельн ая работа

153.	Независимые события. Умножение вероятностей.	1		
154.	Независимые события. Умножение вероятностей.	1		
155.	Статистическая вероятность.	1		
156.	Статистическая вероятность.	1		Самостоятельн ая работа
157.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
158.	Контрольная работа № 9 по теме «Элементы теории вероятностей».	1	Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменных работ	Контрольная работа
			ика (9 ч)	
159.	Случайные величины.	1	Понятие случайной величины. Распределение значений	
160.	Случайные величины.	1	непрерывной случайной величины в	
161.	Центральные тенденции.	1	виде частотной таблицы и гистограммы.	
162.	Центральные тенденции.	1	Основные центральные тенденции: мода, медиана, среднее. Находить	Тест
163.	Меры разброса.	1	центральные тенденции учебных	
164.	Меры разброса.	1	выборок. Иметь представление о математическом ожидании.	
165.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	Вычислять значение математического ожидания случайной величины с	
166.	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	конечным числом значений. Основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсии.	
167.	Контрольная работа № 10 по теме «Элементы теории вероятностей».	1	Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменных работ.	Контрольная работа
		Ит	овторение (37ч)	
168.	Вычисления и преобразования. Действительные числа.	1	Вычисление и преобразование числовых выражений.	

169.	Корень степени n. Степень с рациональным показателем.	1	Корень степени п. Свойства степени с рациональным показателем, преобразование выражений.	
170.	Преобразование степенных, иррациональных выражений.	1	Решение задач из банка заданий ЕГЭ.	Тест
171.	Логарифмы и их свойства.	1	Логарифмы и их свойства. Преобразование логарифмических выражений.	
172.	Преобразование показательных и логарифмических выражений.	1	Решение задач из банка заданий ЕГЭ.	
173.	Синус, косинус, тангенс, котангенс.	1	Тригонометрические функции: свойства, графики, формулы.	
174.	Преобразование тригонометрических выражений.	1	Решение задач из банка заданий ЕГЭ.	Тест
175.	Преобразование тригонометрических выражений.	1	Решение задач из банка заданий ЕГЭ.	
176.	Иррациональные уравнения и неравенства.	1	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	
177.	Рациональные неравенства.	1	Решение рациональных неравенств.	
178.	Показательные уравнения и неравенства.	1	Решение показательных уравнений и неравенств.	
179.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	
180.	Показательные уравнения. Логарифмические уравнения.	1	Решение показательных и логарифмических уравнений.	Тест
181.	Тригонометрические уравнения.	1	Решение сложных тригонометрических уравнений.	
182.	Тригонометрические уравнения и неравенства.	1	Решение сложных тригонометрических уравнений и неравенств.	
183.	Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.	1	Решение неравенств с модулем.	
184.	Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.	1	Решение уравнений с модулем.	Тест
185.	Задачи с параметром.	1	Решение заданий с параметром.	
186.	Задачи с параметром.	1	Решение заданий с параметром.	

187.	Задачи с параметром.	1	Решение заданий с параметром.	Тест
188.	Графики функций. Свойства функций.	1	Графики функций и их свойства.	
189.	Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции.	1	Графики функций и их свойства.	
190.	Производная. Исследование функции с помощью производной.	1	Производная. Таблица производных. Правила дифференцирования.	
191.	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1	Применение производной к исследованию функции на монотонность, наибольшее и наименьшее значение функции.	
192.	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1	Применение производной к исследованию функции на монотонность, наибольшее и наименьшее значение функции.	Тест
193.	Первообразная. Интеграл.	1	Правила интегрирования. Нахождение определенного и неопределенного интегралов.	
194.	Площадь криволинейной трапеции.	1	Нахождение площади криволинейной трапеции.	
195.	Решение комбинаторных задач.	1	Правила комбинаторики.	
196.	Случайные события и их вероятности.	1	Решение задач на классическую вероятность.	Тест
197.	Параллельные и скрещивающиеся прямые.	1	Решение задач на параллельность прямых и плоскостей.	
198.	Параллельность прямых и плоскостей.	1	Решение задач на параллельность прямых и плоскостей.	
199.	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей.	
200.	Многогранники. Площадь их поверхностей.	1	Решение задач из банка заданий ЕГЭ.	Тест
201.	Цилиндр, конус и шар.	1	Цилиндр. Основные элементы цилиндра. Конус. Основные элементы конуса. Шар и его элементы.	
202.	Объёмы тел.	1	Решение задач из банка заданий ЕГЭ.	Тест

203.	Метод координат в пространстве.	1		Решение задач.	
204.	Обобщающее повторение.	1		Решение задач из банка заданий ЕГЭ.	