

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М.Кузьмина»

Утверждена
приказом директора
от 20.06.2022г. № 226

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

математика

(название учебного предмета)

10 класс

Авторы-составители:
Неверовская С.В.,
Чумичева О.В.

Тамбов, 2022 г.

1. Пояснительная записка

1.1. Конкретизация общих целей основного общего образования с учётом специфики учебного предмета, курса

Данный курс математики ориентирован на учащихся, которые собираются продолжать изучение математики в высших учебных заведениях. Наряду с подготовкой школьников к продолжению математического образования в высших учебных заведениях, в данном курсе математики предусматривается формирование у них устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентация школьников на профессии, которые требуют достаточно высокой математической культуры.

В программу курса включены важнейшие понятия, позволяющие построить логическое завершение школьного курса математики и создающие достаточную основу обучающимся для продолжения математического образования, а также для решения практических задач в повседневной жизни.

Обучение математике является важнейшей составляющей среднего (полного) общего образования и призвано развивать логическое мышление и математическую интуицию учащихся, обеспечить овладение учащимися умениями в решении различных практических и межпредметных задач. Математика входит в предметную область «Математика и информатика».

1.2. Указание, в рамках какой системы учебников или какой завершённой предметной линии учебников предполагается реализация данной программы

Рабочая программа составлена на основе нормативно-правовых документов:

[Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ \(ред. от 30.12.2015\) "Об образовании в Российской Федерации"](#)

[Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 N 1089 \(ред. от 23.06.2015\) "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего \(полного\) общего образования"](#)

[Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»](#)

[Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 июня 2015 г. № 576 "О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального и общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 253"](#)

При написании рабочей программы были использованы методические материалы:

Рекомендации по разработке рабочих программ в соответствии с требованиями ФГОС, разработанные ГОИПКРО

Бурмистрова Т.А. Геометрия. Программы общеобразовательных учреждений. 10-11 классы. М.: «Просвещение», 2-е изд., 2010

Для реализации рабочей программы используются учебно-методические комплекты, включающие:

1. Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений: углубленный уровень. – М. : Просвещение, 2017;
2. Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Соломин В.Н. Алгебра и начала математического анализа. Книга для учителя. 10 класс: профильный уровень. – М. : Просвещение, 2012;
3. Соломин В.Н., Столбов К.М., Пратусевич М.Я. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: профильный уровень. – М.: Просвещение, 2010;
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2017;
5. Зив Б.Г. Геометрия: дидактические материалы для 10 класса. – М.: Просвещение, 2018;
6. Саакян С.М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии в 10-11 классах. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 2017.

1.3. Уточнение заявленной в концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России системы базовых национальных ценностей

Изучение курса математики 10 класса в соответствии с Федеральным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования должно обеспечить сформированность: «представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; основ логического, алгоритмического и математического мышления; умений применять полученные знания при решении различных задач; представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления».

Осуществление концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности, гражданина России, системы базовых национальных ценностей программа осуществляет через решение практико-ориентированных задач. Формирование экологической

культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни осуществляются через решение практико-ориентированных задач, работу с графиками, диаграммами, статистическими сведениями.

1.4. Ценностные ориентиры, раскрывающие связь программы учебного предмета с программой воспитания и социализации учащихся, включая формирование экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни

В данном курсе математики 10 класса достижение таких целей, как развитие личности школьника средствами математики, подготовка его к продолжению обучения, социализации, самореализации в современном обществе, предполагает решение следующих задач:

- формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- формирование у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;
- освоение в ходе изучения математики специфических видов деятельности, таких как построение математических моделей, выполнение инструментальных вычислений, овладение символическим языком предмета и др.;
- формирование умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы, Интернет при ее обработке;
- овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;
- овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;
- формирование научного мировоззрения;
- воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

1.5. Комментарии и пояснения к каждому из разделов программы

Курс математики в 10 классе состоит из следующих модулей: алгебра, геометрия, математический анализ. В своей совокупности они отражают богатый опыт обучения математике и позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале. Данные модули на протяжении всего периода обучения естественным образом переплетаются и взаимодействуют в курсе математики.

Изучение *алгебры* нацелено 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.

При изучении *статистики* и *теории вероятностей* (которые изучаются в рамках модуля алгебры) обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

Овладение учащимися системой геометрических знаний и умений при изучении модуля *геометрия* необходимо в повседневной жизни для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что её объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Геометрия является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при обучении геометрии способствует также усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой деятельности и профессиональной подготовки школьников.

При изучении модуля *математический анализ* формируется строгость мышления и закладывается твердое знание основ математического анализа: понятие действительного числа (на основе теории Дедекинда), точные математические определения предела последовательности и функции. На базе этих понятий формируется представление о дифференциале и производной функции, что способствует дальнейшему осознанию методов математического анализа: вычисление пределов, дифференцирование и интегрирование функций. Заканчивается изучение модуля применением методов математического анализа в геометрии: вычисляются объемы и площади поверхности геометрических тел.

Одной из составляющих рабочей программы по математике является формирование функциональной грамотности учащихся.

Функциональная грамотность – это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Функциональная грамотность включает в себя **математическую грамотность** - способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах: применять математические рассуждения; использовать математические понятия и инструменты.

В результате овладения функциональной грамотностью учащиеся должны обладать:

- Готовностью успешно взаимодействовать с изменяющимся окружающим миром.
- Возможностью решать различные (в том числе нестандартные) учебные и жизненные задачи.
- Способностью строить социальные отношения.
- Совокупностью рефлексивных умений, обеспечивающих оценку своей грамотности, стремление к дальнейшему образованию.

2. Отражение особенностей образовательного процесса Лицея, место учебного предмета в учебном плане

Курс математики (профильный уровень) в 10 физико-математическом, лингво-математическом и информационно-технологическом классах состоит из следующих модулей: *алгебра*, *геометрия*, *математический анализ*. Согласно Учебного плана Муниципального автономного образовательного учреждения «Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М.Кузьмина» на изучение математики (профильный уровень) в 10 физико-математическом, лингво-математическом и информационно-технологическом классах отводится на уроки-практические занятия 9 часов в неделю (3 часа в неделю – модуль *алгебра*, 3 часа в неделю – модуль *геометрия*, 3 часа в неделю – модуль *математический анализ*) и на уроки-лекции 2 часа в неделю, продолжительность учебного года не менее 34 часов без учета государственной (итоговой) аттестации). При проведении учебных занятий по математике (профильный уровень) в 10 физико-математическом, лингво-математическом и информационно-технологическом классах осуществляется деление классов на две подгруппы.

2.1. Позиции, связанные с учетом региональных особенностей

С учетом экономических и исторических особенностей нашего региона программа предполагает использование задач соответствующего прикладного характера.

2.2. Формы организации образовательного процесса

Предпочтительные формы организации учебного процесса: классно-урочная (урок-лекция, урок-практическое занятие), организационные формы деятельности учащихся: групповая, парная и индивидуальная, фронтальная.

3. Общая характеристика учебного предмета

Математика как учебный предмет занимает в школьном образовании одно из центральных мест, взаимодействуя и устанавливая межпредметные связи с другими учебными предметами. Взаимодействие математики может осуществляться с любым другим предметом, в котором необходимо произвести количественный или качественный анализ (или решить «задачу»), причем реализация взаимодействия (например, в форме *проекта* или *интегрированного урока*) происходит по следующей схеме:

- 1) переводится рассматриваемая «задача» на язык математики;
- 2) решается математическая задача;
- 3) переводится ответ математической задачи на язык рассматриваемой «задачи»;
- 4) конкретизируется смысл ответа «задачи».

Особенно значимо математики в соответствующих профильных курсах. В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Ц е л и.

Изучение математики в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета отражены в календарно-тематическом планировании по каждому модулю данной программы.

5. Содержание учебного предмета

Содержание модуля Алгебра.
(3 часа в неделю, всего 102 часа)

1. Тригонометрические функции (48 часов)

Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус числа. Тангенс и котангенс числа. Свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$ и их графики. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ и их графики.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов. Тангенс и котангенс суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.

Определение обратных тригонометрических функций, их свойства и графики. Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения. Основные методы решения тригонометрических уравнений. Метод вспомогательного аргумента. Отбор корней в тригонометрическом уравнении. Запись решения. Тригонометрические неравенства, методы их решения.

2. Комплексные числа (13 часов)

Понятие комплексного числа. Сопряжённые комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Задание множества точек на комплексной плоскости уравнениями и неравенствами. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Возведение комплексного числа в целую степень. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической форме. Геометрическая иллюстрация. Комплексные числа и квадратные уравнения.

3. Многочлены от одной переменной (17 часов)

Многочлены с действительными коэффициентами от одной переменной. Деление многочлена на многочлен. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочлена. Теорема Виета. Нахождение целых и рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.

Основная теорема алгебры (без доказательства). Теорема о разложении многочлена на линейные множители в области комплексных чисел. Теорема о комплексных корнях многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратные множители. Простые и кратные корни многочлена.

4. Уравнения и неравенства (6 часов)

Определения равносильных уравнений и неравенств. Теоремы о равносильности. Методы решения иррациональных уравнений и неравенств.

5. Комбинаторика и вероятность (16 часов)

Размещения без повторений, перестановки без повторений, сочетания без повторений. Формула бинома Ньютона. Правила суммы и произведения.

Случайные события. Классическое определение вероятности события. Сумма и произведение событий. Вычисление вероятностей суммы и произведения событий.

6. Резерв времени (2 часа)

Содержание модуля Геометрия (3 часа в неделю, всего 102 часа)

1. Введение (5 часов)

Аксиоматическое построение математических теорий. Аксиомы стереометрии и следствия из них.

2. Параллельность прямых и плоскостей, скрещивающиеся прямые (19 часов)

Параллельные прямые. Теоремы о параллельных прямых.

Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, одна из которых проходит через прямую, параллельную другой плоскости. Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых параллельна данной плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, каждая из которых параллельна данной прямой.

Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых.

Угол между прямыми в пространстве.

Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.

Тетраэдр и параллелепипед. Построение сечений в тетраэдрах и параллелепипедах. Построение сечений в тетраэдрах и параллелепипедах.

3. Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность плоскостей, двугранные и многогранные углы (24 час)

Перпендикулярность прямых в пространстве. Лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей. Связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.

Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Существование и единственность прямой, проходящей через любую точку пространства перпендикулярно к данной плоскости. Существование и единственность плоскости, проходящей через любую точку пространства перпендикулярно к данной прямой. Перпендикуляр и наклонные.

Расстояние от точки до плоскости; расстояние между параллельными плоскостями; расстояние между прямой и параллельной ей плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах (прямая и обратная). Угол между прямой и плоскостью. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла (угол между двумя плоскостями).

Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед и его свойства.

Многогранные углы. Теорема о сумме плоских углов многогранного угла. Теоремы синусов и косинусов трехгранных углов.

4. Многогранники (17 часов)

Пирамида. Правильная пирамида. Теорема о площади боковой поверхности правильной пирамиды. Усеченная пирамида. Теорема о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды. Свойства параллельных сечений в пирамиде. Правильные многогранники.

5. Векторы в пространстве (13 часов)

Основные понятия о векторах в пространстве. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Компланарные и некомпланарные векторы. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.

6. Метод координат в пространстве, движения (22 часа)

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Понятие движения. Свойства движений. Центральная и осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос и его основные свойства. Преобразование подобия. Поворот вокруг прямой и его основные свойства.

7. Резерв (2 часа)

(урок-практическое занятие: 1 час в неделю, всего 34 часа; урок-лекция: 2 часа в неделю, всего 68 часов)

Содержание лекционной части модуля Математический анализ

1. Элементы математической логики (4 часа)

Понятие высказывания. Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация высказываний. Равносильные высказывания. Теоремы: прямая, обратная, противоположная, противоположная обратной. Необходимое условие. Достаточное условие. Тавтологически истинные и тавтологически ложные высказывания.

Понятие предиката. Операции над предикатами. Кванторы общности, существования и единственности. Преобразование выражений, содержащих кванторы.

2. Теория Дедекинда действительного числа (8 часов)

Понятие сечения Дедекинда во множестве рациональных чисел. Виды сечений. Доказательство существования сечения каждого вида. Определение действительного числа. Рациональные и иррациональные числа. Сравнение действительных чисел. Теорема о существовании рационального числа между неравными действительными числами. Сечения Дедекинда во множестве действительных чисел. Виды сечений. Полнота множества действительных чисел.

Понятие числового множества. Ограниченные и неограниченные множества. Точные верхняя и нижняя грани множества. Теорема о существовании точных граней множества. Характеристическое свойство точных граней.

Сумма и произведение двух действительных чисел. Разность действительных чисел. Обратное число для положительного действительного числа. Деление положительных действительных чисел. Понятие модуля действительного числа. Свойства модуля.

3. Введение в математический анализ (30 часов)

Понятие функции одной переменной. Область определения и множество значений. График функции. Способы задания функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции. Понятие элементарной функции. Ограниченные и неограниченные функции. Монотонные функции. Четные и нечетные функции. Периодические и непериодические функции.

Понятие числовой последовательности. Способы задания. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Примеры исследования числовых последовательностей. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Предел последовательности. Последовательности, расходящиеся к бесконечности.

Теорема о единственности предела сходящейся последовательности. Ограниченность сходящейся последовательности. Сходимость монотонной ограниченной последовательности. Теорема о переходе к пределу в неравенствах. Теорема о сжатой последовательности.

Понятие бесконечно малой последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей: сумма конечного числа бесконечно малых последовательностей, произведение бесконечно малой и ограниченной последовательностей, произведение конечного числа бесконечно малых последовательностей. Бесконечно большая последовательность. Связь бесконечно большой и бесконечно малой последовательностей. Сумма и произведение сходящихся последовательностей. Отношение сходящихся последовательностей.

Понятие неопределенности. Виды неопределенностей. Сравнение бесконечно малых последовательностей.

Понятие последовательности вложенных отрезков. Лемма о вложенных отрезках. Понятие подпоследовательности. Подпоследовательности сходящейся последовательности. Частичные пределы. Лемма Больцано – Вейерштрасса. Ограниченность и

монотонность последовательности $x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$. Число e .

Понятие предела функции на плюс и минус бесконечности. Определения предела функции в точке по Коши и по Гейне, их эквивалентность. Теорема о единственности предела, ограниченность функции, имеющей предел, теорема о переходе к пределу в неравенствах, теорема о сжатой функции, теорема о сохранении функцией знака своего предела. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Теорема об арифметических операциях над пределами функций.

Понятие одностороннего предела. Связь предела функции в точке с ее односторонними пределами в этой точке.

Непрерывность функции в точке. Определения непрерывности по Коши, Гейне, на языке приращений. Арифметические операции над непрерывными функциями.

Первый замечательный предел и его вычисление. Непрерывность основных элементарных функций: постоянной, показательной логарифмической.

Непрерывность тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность степенной функции. Непрерывность элементарных функций.

Второй замечательный предел. Пределы $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log_a(1+x)}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^\alpha - 1}{x}$.

Односторонняя непрерывность и ее связь с обычной непрерывностью. Точки разрыва и их классификация.

Понятие равномерной непрерывности функции на промежутке и ее связь с непрерывностью. Теорема Кантора.

4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (20 часов)

Задача о касательной к произвольной кривой. Задача о мгновенной скорости движения точки. Определение производной. Геометрический и механический смыслы производной.

Определение дифференцируемости функции в точке. Теорема, выражающая необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции в точке. Связь дифференцируемости с непрерывностью функции в точке. Производные некоторых основных элементарных функций: постоянной, степенной, показательной, логарифмической, $y = \sin x$, $y = \cos x$.

Производная суммы, произведения и частного двух функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Таблица основных производных.

Понятие дифференциала функции в точке и его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Кривые и функции заданные параметрически. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.

Точки максимума и минимума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля Лагранжа и Коши.

Раскрытие неопределенности типа $\frac{0}{0}$ при вычислении пределов с помощью производной. Раскрытие неопределенности типа $\frac{\infty}{\infty}$. Формула

Тейлора для многочлена и дифференцируемой функции.

Теоремы, выражающие, достаточное условие постоянства, монотонного возрастания и монотонного убывания функции. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума, выраженное через производную первого порядка. Достаточное условие экстремума, выраженное через производную второго порядка.

Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке, интервале, полуинтервале. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений функций.

Определение функции, выпуклой вверх и вниз. Геометрическая интерпретация этих понятий. Теорема, выражающая достаточное условие выпуклости функции вверх или вниз. Определение точки перегиба. Нахождение точек перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты кривых и их нахождение.

Общая схема исследования функции. Построение графика.

5. Резерв (6 часов)

Содержание практической части модуля Математический анализ

1. Показательная и логарифмическая функции (7 часов)

Показательная функция, её свойства и график. Простейшие показательные уравнения. Простейшие показательные неравенства.

Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства.

Показательно-логарифмические уравнения. Показательно-логарифмические неравенства.

2. Элементы математической логики, действительные числа (2 часа)

Высказывания. Логические операции над высказываниями. Предикаты. Кванторы. Преобразования предложений, содержащих кванторы.

Сечения Дедекинда во множестве рациональных чисел. Модуль действительного числа и его свойства.

3. Числовые последовательности, предел числовой последовательности (7 часов)

Числовые последовательности. Исследование числовых последовательностей на ограниченность и монотонность. Предел числовой последовательности. Неопределённости. Вычисление пределов числовых последовательностей.

4. Предел и непрерывность функции (5 часов)

Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределе функции. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Классификация точек разрыва. Вычисление пределов функций. Первый и второй замечательные пределы.

5. Производная и ее приложения (12 часов)

Определение производной. Дифференцируемость функций. Вычисление производных функций. Дифференциал функции. Касательная и нормаль к графику функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Теоремы Лопиталя.

Исследование функций на монотонность. Исследование функций на экстремумы. Наибольшие и наименьшие значения непрерывной функции на промежутке. Асимптоты графиков функций. Общая схема исследования функции. Построение графиков функций.

6. Резерв (1 час)

6. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности

Виды контроля:

РК – рабочий контроль, СР – самостоятельная работа, КР – контрольная работа.

Планируемые результаты:

Личностные: В - внутренняя концентрация; СМ - смыслополагание (постановка целей, создание собственного плана действий по осуществлению целей); САМ -самоопределение (осознают ответственность за свою работу и работу одноклассников, проводят самооценку, учатся адекватно принимать причины успеха и неуспеха, оценка собственных знаний, своих поступков, действий и высказываний).

Метапредметные:

Р– регулятивные (целеполагание, в ситуации затруднения регулируют ход мыслей, планирование, прогнозирование, саморегуляция, самооценка);

К –коммуникативные (планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, постановка вопросов, выражают свои мысли с достаточной полнотой и точностью, аргументируют свое мнение, оценка, осознание уровня и качества усвоения, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, использование критериев для обоснования своих суждений);

П - познавательные (ставят перед собой цель: «Что я хочу получить сегодня от урока?», самостоятельное выделение-формулирование познавательной цели, формулирование проблемы);

Л – логические (анализ вопроса с целью формирования правильного ответа на него, анализируя и сравнивая предлагаемые задания, извлекают необходимую информацию для построения математического высказывания, рефлексия способов и условий своих действий).

Календарно-тематическое планирование (модуль Алгебра)

№ п/п	Темы разделов и уроков	Количество часов	Дата по плану	Дата фактическая	Вид контроля	Планируемые результаты		
						Предметные	Метапредметные	Личностные
	1 четверть (3 часа в неделю, 27 часа за 1 четверть)							
	Тригонометрические функции	48						
1-9	Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус числа. Тангенс и котангенс числа. Свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа.	9			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
10 -	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$ и	3			РК	Согласно теме	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

12	их графики.					урока		
13 - 15	Функции $y = \operatorname{tg}x$, $y = \operatorname{ctg}x$ и их графики.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
16 - 18	Синус и косинус суммы и разности двух аргументов.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
19- 20	Тангенс и котангенс суммы и разности двух аргументов.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
21	Формулы приведения.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
22- 23	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
24	Контрольная работа № 1 на тему «Преобразования тригонометрических функций».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
25- 27	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	2 четверть (3 часа в неделю, 21 час за II четверть)							
28- 30	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
31- 32	Определение обратных тригонометрических функций, их свойства и графики. Некоторые тождества.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
33	Простейшие тригонометрические уравнения.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
34- 36	Тригонометрические уравнения. Основные методы решения тригонометрических уравнений.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

37-39	Метод вспомогательного аргумента. Отбор корней в тригонометрическом уравнении. Запись решения.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
40-42	Тригонометрические неравенства, методы их решения.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
43	Контрольная работа № 2 на тему «Тригонометрические уравнения и неравенства».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
44-48	Резерв	3						
	3 четверть (3 часа в неделю, 30 часа за III четверть)							
	Комплексные числа	13						
49-50	Понятие комплексного числа. Сопряжённые комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
51-54	Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Задание множества точек на комплексной плоскости уравнениями и неравенствами.	4			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
55-56	Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Возведение комплексного числа в целую степень. Формула Муавра.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
57-	Извлечение корня из	2			РК	Согласно теме	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

58	комплексного числа в тригонометрической форме. Геометрическая иллюстрация.					урока		
59	Комплексные числа и квадратные уравнения.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
60	Контрольная работа № 3 на тему «Комплексные числа».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
61	Анализ контрольной работы № 3.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Многочлены от одной переменной	17						
62-67	Многочлены с действительными коэффициентами от одной переменной. Деление многочлена на многочлен. Алгоритм Евклида.	6			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
68-71	Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочлена. Теорема Виета. Нахождение целых и рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.	4			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
72-76	Основная теорема алгебры (без доказательства). Следствие. Теорема о разложении многочлена на линейные множители в области комплексных чисел. Теорема о комплексных корнях многочлена с действительными коэффициентами. Разложение многочлена с действительными	5			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

	коэффициентами на линейные и квадратные множители. Простые и кратные корни многочлена.							
77	Контрольная работа № 4 на тему «Многочлены».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
78	Анализ контрольной работы № 4.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	4 четверть (3 часа в неделю, 24 часа за IV четверть)							
	Уравнения и неравенства	6						
79	Определения равносильных уравнений и неравенств. Теоремы о равносильности.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
80-82	Методы решения иррациональных уравнений и неравенств.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
83	Контрольная работа № 5 на тему «Иррациональные уравнения и неравенства».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
84	Анализ контрольной работы № 5.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Комбинаторика и вероятность.	16						
85-87	Размещения без повторений, перестановки без повторений, сочетания без повторений. Формула бинома Ньютона.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
88-89	Правила суммы и произведения.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
90-92	Случайные события. Классическое определение вероятности события.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

93-95	Сумма и произведение событий. Вычисление вероятностей суммы и произведения событий.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
96	Контрольная работа № 6 на тему «Комбинаторика и вероятность».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
97	Анализ контрольной работы № 6.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
98-100	Решение заданий повышенной сложности.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
101-102	Резерв	2						

Календарно-тематическое планирование (модуль Геометрия)

№ п/п	Темы разделов и уроков	Количество часов	Дата по плану	Дата фактическая	Вид контроля	Планируемые результаты		
						Предметные	Предметные	Предметные
	1 четверть (3 часа в неделю, 27 часа за I четверть)							
	Введение.	5						
1	Аксиоматическое построение математических теорий.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
2-4	Аксиомы стереометрии и следствия из них.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

5	Контрольная работа № 1 на тему «Аксиомы стереометрии и следствия из них».	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Параллельность прямых и плоскостей.	19						
6	Параллельные прямые. Теоремы о параллельных прямых.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
7	Решение задач на параллельность прямых в пространстве.	1						
8	Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, одна из которых проходит через прямую, параллельную другой плоскости. Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых параллельна данной плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, каждая из которых параллельна данной прямой.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
9-10	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
11	Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. Угол между прямыми в пространстве.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
12	Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. Угол между прямыми в пространстве.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
13	Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
14-15	Решение задач на параллельность плоскостей.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

16	Тетраэдр и параллелепипед. Построение сечений в тетраэдрах и параллелепипедах.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
17-19	Решение задач на параллельность прямых и плоскостей.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
20-22	Решение задач на параллельность прямых и плоскостей.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
23	Контрольная работа № 2 на тему «Параллельность прямых и плоскостей».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
24	Анализ контрольной работы № 2.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Перпендикулярность прямой и плоскости	24						
25	Перпендикулярность прямых в пространстве. Лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей. Связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
27	Существование и единственность прямой, проходящей через любую точку пространства перпендикулярно к данной плоскости. Существование и единственность плоскости, проходящей через любую точку пространства перпендикулярно к данной прямой.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	2 четверть (3 часа в неделю, 21 часа за II четверть)							
28-	Решение задач на	2			РК	Согласно	Р, К, П, Л	В, СМ,

29	перпендикулярность прямых и перпендикулярность прямой и плоскости.					теме урока		САМ
30	Перпендикуляр и наклонные. Расстояние от точки до плоскости; расстояние между параллельными плоскостями; расстояние между прямой и параллельной ей плоскостью.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
31-32	Теорема о трех перпендикулярах (прямая и обратная). Угол между прямой и плоскостью.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
33-34	Решение задач на перпендикуляр и наклонные к плоскости.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
35-36	Расстояние между скрещивающимися прямыми. Решение задач.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
37	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла (угол между двумя плоскостями). Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
38	Решение задач на перпендикулярность плоскостей.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
39	Прямоугольный параллелепипед и его свойства. Решение задач.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
40	Многогранные углы. Теорема о сумме плоских углов многогранного угла. Теоремы синусов и косинусов трехгранных углов.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
41	Решение задач на многогранные углы.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
42	Контрольная работа № 3 на тему «Перпендикулярность прямых и	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

	плоскостей».							
43	Анализ контрольной работы № 3.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
44-48	Решение задач повышенной сложности.	5			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	3 четверть (3 часа в неделю, 30 часа за III четверть)							
	Многогранники	17						
49	Понятие о многогранниках. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
50	Задача о площади прямоугольной проекции многоугольника. Пространственная теорема Пифагора.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
51-52	Решение задач на призму.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
53	Пирамида. Правильная пирамида. Теорема о площади боковой поверхности правильной пирамиды.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
54-55	Решение задач на пирамиду.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
56	Усеченная пирамида. Теорема о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды. Свойства параллельных сечений в пирамиде.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
57-58	Решение задач на усеченную пирамиду.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
59-60	Правильные многогранники.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
61-63	Решение задач на многогранники.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

64	Контрольная работа № 4 на тему «Многогранники».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
65	Анализ контрольной работы № 4.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Векторы в пространстве	13						
66	Основные понятия о векторах в пространстве.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
67	Сложение векторов. Умножение вектора на число.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
68-72	Решение задач на векторы.	5			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
73	Компланарные и некомпланарные векторы. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
74-76	Решение задач на компланарность векторов.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
77	Контрольная работа № 5 на тему «Векторы в пространстве».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
78	Анализ контрольной работы № 5.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	4 четверть (3 часа в неделю, 24 часа за IV четверть)							
	Метод координат в пространстве. Движения.	22						
79	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
80-81	Простейшие задачи в координатах.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
82	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
83-86	Решение задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями.	4			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
87	Понятие движения. Свойства движений. Центральная и осевая	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

	симметрия.							
88	Зеркальная симметрия. Решение задач.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
89-90	Параллельный перенос и его основные свойства. Преобразование подобия.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
91-92	Поворот вокруг прямой и его основные свойства.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
93-94	Решение задач на метод координат в пространстве.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
95-96	Контрольная работа № 6 на тему «Метод координат в пространстве. Движения».	2			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
97	Анализ контрольной работы № 6.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
98-100	Решение задач повышенной сложности	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
101-102	Резерв.	2						

Календарно-тематическое планирование (модуль Математический анализ, практическая часть)

№ п/п	Темы разделов и уроков	Количество часов	Дата по плану	Дата фактически	Вид контроля	Планируемые результаты		
						Предметные	Метапредметные	Личностные

	1 четверть (1 час в неделю, 9 часов за I четверть)							
	Показательная и логарифмическая функции.	7						
1	Показательная функция, её свойства и график.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
2	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
3	Понятие логарифма. Свойства логарифмов.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
4	Решение задач на свойства логарифмов.	1			СР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
5	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
6	Показательно-логарифмические неравенства.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
7	Контрольная работа № 1 на тему «Показательная и логарифмическая функции».	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Элементы математической логики. Действительные числа.	2						
8	Высказывания. Логические операции над высказываниями. Предикаты. Кванторы. Преобразования предложений, содержащих кванторы.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
9	Сечения Дедекинда во множестве рациональных чисел. Модуль действительного числа и его свойства.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	2 четверть (1 час в неделю, 7 часов за II четверть)							
	Числовые последовательности.	7						

	Предел числовой последовательности.							
10	Числовые последовательности. Исследование числовых последовательностей на ограниченность и монотонность.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
11	Предел числовой последовательности.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
12	Решение задач на использование основных теорем о пределе последовательности.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
13	Неопределённости. Вычисление пределов числовых последовательностей.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
14	Контрольная работа № 3 на тему «Числовые последовательности. Предел последовательности».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
15-16	Резерв	2						
	3 четверть (1 час в неделю, 10 часов за III четверть)							
	Предел и непрерывность функции.	5						
17	Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределе функции. Односторонние пределы.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
18	Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
19	Классификация точек разрыва.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
20	Вычисление пределов функций. Первый и второй замечательные пределы.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

21	Контрольная работа № 4 на тему «Предел функции. Непрерывность функции в точке».	1			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Производная и ее приложения.	12						
22	Определение производной. Дифференцируемость функций.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
23	Вычисление производных функций.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
24	Дифференциал функции. Касательная и нормаль к графику функции.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
25	Производные и дифференциалы высших порядков.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
26	Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	4 четверть (1 час в неделю, 8 часов за IV четверть)							
27	Дифференциал функции. Касательная и нормаль к графику функции. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.	1			СР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
28	Теоремы Лопиталя	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
29	Исследование функций на монотонность и экстремумы.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
30	Наибольшие и наименьшие значения непрерывной функции на промежутке.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
31	Асимптоты графиков функций.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
32	Общая схема исследования функции. Построение графиков функций.	1			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
33	Контрольная работа № 5 на тему	1			КР	Согласно	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

	«Исследование функций и построение графиков».					теме урока		
34	Резерв	1						

Календарно-тематическое планирование (модуль Математический анализ, лекционная часть)

№п/п	Темы разделов и уроков	Количество часов	Дата по плану	Дата фактическая	Вид контроля	Планируемые результаты		
						Предметные	Метапредметные	Личностные
	Элементы математической логики	4						
1	Высказывания. Логические операции над высказываниями.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
2	Правила вывода. Предикаты. Кванторы.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Теория Дедекинда действительного числа	8						
3	Сечения Дедекинда во множестве рациональных чисел.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
4	Действительные числа. Полнота множества действительных чисел.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
5	Числовые множества и их границы.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
6	Арифметические операции над действительными числами. Модуль действительного числа.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Введение в математический анализ	30						
7	Функции одной переменной. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции. Свойства функций.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
8	Числовые последовательности.	2			РК	Согласно	Р, К, П, Л	В, СМ,

	Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Предел числовой последовательности.					теме урока		САМ
9	Основные теоремы о пределе последовательности.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
10	Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические операции над сходящимися последовательностями.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
11	Неопределенности. Сравнение бесконечно малых последовательностей.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
12	Лемма о вложенных отрезках. Подпоследовательности. Число e .	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
13	Предел функции.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
14	Основные теоремы о пределе функции.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
15	Односторонние пределы функции. Непрерывность функции. Арифметические операции над непрерывными функциями.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
16	Резерв							
17	Первый замечательный предел. Непрерывность основных элементарных функций.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
18	Непрерывность основных элементарных функций. Непрерывность сложной функции.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
19	Некоторые пределы, связанные с показательной и логарифмической функциями. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

20	Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
21	Равномерная непрерывность функций. Теорема Кантора.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	20						
22	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
23	Дифференцируемость функции в точке. Производные некоторых основных элементарных функций.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
24	Правила вычисления производных. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных функций.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
25	Дифференциал функции. Параметрически заданные функции и их дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
26	Экстремум функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
27	Теоремы Лопитала.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
28	Достаточные условия постоянства и монотонности функций. Необходимое и достаточные условия экстремума.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
29	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
30	Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты графиков функций	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
31	Общая схема исследования функций и построение графиков.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

32-34	Резерв	7						
-------	---------------	----------	--	--	--	--	--	--

7. Учебно-методическая и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

1. Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений: углубленный уровень. – М. : Просвещение, 2017;
2. Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Соломин В.Н. Алгебра и начала математического анализа. Книга для учителя. 10 класс: профильный уровень. – М. : Просвещение, 2012;
3. Соломин В.Н., Столбов К.М., Пратусевич М.Я. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: профильный уровень. – М.: Просвещение, 2010;
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни. – М.: Просвещение, 2017;
5. Зив Б.Г. Геометрия: дидактические материалы для 10 класса. – М.: Просвещение, 2008;
6. Саакян С.М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии в 10-11 классах. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 2010.

Дополнительная литература

1. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов / Под ред. Б.П. Демидовича. М.: Наука, 1970.
2. Козадаев В.С. Основы математического анализа. Часть 1. Тамбов, 2004.
3. Осколков Л.А. Сборник задач по математическому анализу. Тамбов, 2003.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса:

- Персональный компьютер с принтером;
- Проектор с экраном или интерактивная доска;
- Копировальная техника;
- Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник (30°, 60°), угольник (45°, 45°), циркуль.