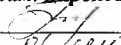




муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей «Созвездие» №131»  
городского округа Самара

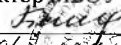
**Согласовано**

Зам. директора МБОУ Лицей «Созвездие» № 131

  
Г.В. Покатаева  
«01» сентября 2017 г.

**Утверждаю**

Директор МБОУ Лицей «Созвездие» №131

  
Л.Б. Басис  
«01» сентября 2017 г.  
приказ № 558/о от «01» сентября 2017 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Предмет** Математика

**Срок реализации программы** 10-11 классы

**Количество часов по программе: 506 часов**

10 класс – 238 часов (7 часов в неделю)

11 класс – 268 часов (8 часов в неделю)

**Уровень реализации программы** углубленный

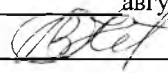
**Учитель** Камбина Л.И., Килеева Т.П.

**Программа составлена на основе**

1. Программы для школ (классов) с углубленным изучением математики. Алгебра и математический анализ, 10-11 классы. Авторы Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев – Мусатов, С.И. Шварцбурд. М.: Дрофа, 2004;
2. Геометрия. 10-11 классы. Профильный уровень: программа УМК Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Д. Кадомцев и др. для общеобразовательных учреждений – М.: Просвещение, 2009.

**Программа рассмотрена на заседании методического объединения учителей математики, физики, информатики**

**Протокол №** 1 **от «** 30 **»** августа 2017 **г.**

**Председатель методического объединения**  О.В.Сайткулова

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ.

## 10-11 КЛАССЫ

(углубленный уровень)

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике для 10-11 классов составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования на углубленном уровне и на основе:

1. Программы для школ (классов) с углубленным изучением математики. Алгебра и математический анализ, 10-11 классы. Авторы Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев – Мусатов, С.И. Шварцбурд. М.: Дрофа, 2004;
2. Геометрия. 10-11 классы. Профильный уровень: программа УМК Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Д. Кадомцев и др. для общеобразовательных учреждений – М.: Просвещение, 2009.

Рабочая программа учебного курса «Математика» разработана для обучающихся 10-11 классов с углублённым изучением математики и включает в себя два модуля: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия». Предусмотрено преподавание указанных модулей – параллельно и синхронно.

Рабочая программа реализуется по учебникам:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 (11) класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (углубленный уровень)/ Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. Шварцбурд. М.: Мнемозина, 2014;
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений с углубленным изучением математики/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Д. Кадомцев, Л.С. Кисилёва, Э.Г. Позняк – М.: Просвещение, 2014.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам

курса и включает: пояснительную записку; основное содержание; требования к уровню подготовки выпускников, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение, тематическое планирование учебного материала.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Основная задача обучения математике в школьном образовании заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения обучающимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи, углубленное изучение математики предусматривает формирование у обучающихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанные с математикой, подготовку к обучению в вузе.

В углубленном изучении математики выделяются *два этапа*, отвечающие возрастным возможностям и потребностям обучающихся и соответственно различающиеся по целям.

Углубленное изучение математики в лицее начинается с 5 класса – первый этап. Углубленное изучение математики на втором этапе, начиная с 10 класса, предполагает наличие у обучающихся более или менее устойчивого интереса к математике и намерение выбрать после завершения уровня среднего общего образования связанную с ней профессию. Обучение на этом этапе должно обеспечить подготовку к поступлению в вуз и продолжению образования, а также к профессиональной деятельности, требующей достаточно высокой математической культуры.

### **Цели:**

Изучение математики в 10-11 классах на углубленном 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.

При углубленном изучении математики предполагается более высокое качество сформированности у обучающихся знаний, умений и навыков. Обучающиеся должны приобрести умения решать задачи более высокого по сравнению с обязательным уровнем сложности, точно и грамотно формулировать изученные теоретические положения и излагать собственные рассуждения при решении задач и доказательствах теорем, правильно пользоваться математической терминологией и символикой, применять рациональные приемы вычислений и тождественных преобразований, использовать наиболее употребительные эвристические приемы и т. д.

Требования на втором этапе в соответствии с его целями согласуются со средним уровнем требований, предъявляемых вузами к математической подготовке абитуриентов.

Раздел «Содержание учебного предмета» включает полностью содержание курса математики соответствующих классов общеобразовательной школы и ряд дополнительных вопросов, непосредственно примыкающих к этому курсу и уг-

любляющих его по основным идейным линиям. Включены также самостоятельные разделы (комплексные числа, элементы комбинаторики, элементы теории вероятностей и статистики), которые в настоящее время в школе не изучаются, однако являются важными содержательными компонентами системы непрерывного математического образования.

В углубленном курсе содержание образования, представленное в 5-9 классах, 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 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.

Для достижения требуемых результатов освоения программы на углубленном уровне необходимо использовать современные методики и технологии:

- Технологию проблемного обучения, способствующую формированию у обучающихся необходимой системы знаний, развитию интеллектуальных способностей, способности к самообразованию. Это достигается за счет того, что в процессе проблемного обучения усвоение учебного материала происходит в ходе активной поисковой деятельности в процессе решения системы проблемно-познавательных задач. Данная технология позволит обучающимся выявлять проблему, ставить задачи и находить пути ее разрешения;
- Технологию личностно-ориентированного образования - позволит отследить развитие каждого обучающегося в сравнении «с самим собой», выстроить индивидуальный план работы с обучающимися и в результате добиваться поставленных целей с каждым обучающимся;
- Технологию ИСУД (индивидуального стиля учебной деятельности), которая позволит развить внутренние ресурсы обучающегося посредством развивающих заданий по предмету с использованием разных форм и видов учебной работы;
- Технологию обучения математике на основе решения задач, которая предполагает наполнение курса разнообразными, интересными и сложными задачами, что позволит обучающимся овладеть основным программным материалом на более высоком уровне, а включение в процесс обучения занимательных задач должно способствовать поддержанию и развитию интереса к предмету;
- Информационно-коммуникационные технологии позволят обеспечить доступ к разнообразной информации; позволят увеличить возможность средств, форм и темпа изучения материала, повысить мотивацию

самостоятельного изучения; развить учебную инициативу, способности обучающихся.

### **МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения математики на профильном уровне в 10-11 классах отводится не менее 420 ч из расчета 6 ч в неделю.

<b>Класс</b>	<b>Алгебра и начала анализа</b>	<b>Геометрия</b>	<b>Математика</b>
<b>10</b>	170	68	<b>238</b>
<b>11</b>	167	101	<b>268</b>
<b>Итого</b>	<b>337</b>	<b>169</b>	<b>506</b>

При этом учебное время увеличено за счет школьного компонента.

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

#### *Личностные:*

- сформированность чувства гордости за достижения российской науки в области математики;
- сформированность понимания значимости математического образования для развития личности;
- сформированность ценности точности и рациональности вычислений;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе

формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода.

### *Метапредметные:*

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;



- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;-
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

***Предметные:***

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических

- фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
  - владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
  - сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
  - сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
  - сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
  - сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
  - владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **10 класс**

#### **Модуль: алгебра и начала математического анализа**

### **Повторение(10 ч)**

Способы решения уравнений и неравенств с одной переменной. Решение уравнений и неравенств, содержащих знак модуля. Функции, их свойства и графики. Преобразование выражений, содержащих знак радикала. Основные тригонометрические тождества. Решение задач на растворы и сплавы. Параметры. Решение уравнений и неравенств, содержащих параметры.

### **Числа и координаты (11 ч)**

Действительные числа и бесконечные десятичные дроби. Рациональные и иррациональные числа. Числовые множества и операции над ними. Арифметические действия над действительными числами. Обращение периодических десятичных дробей в обыкновенные. Координаты на прямой и на плоскости. Координаты точки делящей отрезок в данном отношении. Расстояние между точками, заданными своими координатами.

### **Рациональные выражения. Уравнения и неравенства с одной переменной (20 ч)**

Выражения и классы выражений. Тождественные преобразования целых и рациональных выражений. Метод математической индукции. Доказательство тождеств и неравенств с помощью математической индукции. Канонический вид целых рациональных выражений. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Схема Горнера. Обобщенная теорема Виета. Тождественное равенство рациональных выражений. Каноническая форма рациональных выражений. *Рациональные выражения*. Уравнения, тождества, неравенства. равносильные уравнения и неравенства. Основные методы решения уравнений. Решение неравенств. Доказательство неравенств. Отыскание рациональных корней уравнений с целыми коэффициентами. Основные методы решения уравнений и неравенств, содержащих знак модуля

### **Функции и последовательности (18 ч)**

Числовые функции и способы их задания. График функции. Операции над функциями. Композиция функций. Числовые последовательности и способы их задания. Преобразование графиков функций. График линейной функции.

График квадратичной функции. График дробно-линейной функции. Построение графиков функций, выражение которых содержит знак модуля. Четные и нечетные функции. Возрастание и убывание функций. Обратная функция

### **Тригонометрические функции (41 ч)**

Координатная окружность. Тригонометрические функции числового аргумента. Периодичность тригонометрических функций. Непрерывность синуса и косинуса. Четные и нечетные тригонометрические функции. Гармонические колебания. Тригонометрические формулы сложения. Формулы приведения. Тригонометрические функции двойного и тройного аргумента. Тригонометрические функции половинного аргумента. Преобразование суммы и разности одноименных тригонометрических функций. Сложение гармонических колебаний. *Тригонометрические функции*. Решение простейших тригонометрических уравнений. Определение арксинуса и арккосинуса. Определение арктангенса, арккотангенса. Решение тригонометрических функций. Основные методы решения тригонометрических уравнений. Доказательства и решение тригонометрических неравенств. Обратные тригонометрические функции. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции

### **Предел и непрерывность (19 ч)**

Бесконечно малые функции. Операции над бесконечно малыми функциями. Предел функции на бесконечности. Свойство предела функции при  $x$  стремящимся к бесконечности. Вычисление пределов. Бесконечно большие функции. Наклонные асимптоты. Необходимое и достаточное условие существования предела монотонной функции. Предел последовательности. Предел функции в точке. Вычисление пределов, связанных с обратными тригонометрическими функциями. Непрерывные и разрывные функции. Вертикальные асимптоты. Арифметические операции над непрерывными

функциями. Теоремы о промежуточных значениях функций, непрерывных на отрезке

### **Производная и её приложения (37 ч)**

Приращение функции. Дифференцируемые функции. Производная. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной. Касательная прямая к графику функции и ее уравнение. Непрерывность и дифференцируемость. Техника дифференцирования. Дифференцирование степени функции. Дифференцирование произведения функций. Дифференцирование дроби.

### **Итоговое повторение (14 ч)**

Решение уравнений высшего порядка. Решение неравенств введением переменной. Упрощение тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Исследование функции с помощью производной. Решение задач на оптимизацию.

## **Модуль: геометрия**

### **Повторение (2 ч)**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. Теорема Чевы и теорема Менелая. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Неразрешимость классических задач на построение.

## **Введение (5 ч)**

Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пространственные фигуры: куб, параллелепипед, пирамида, призма, сфера и шар. Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Аксиомы стереометрии. Пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей. Следствия из аксиом. Теоремы о плоскости, проходящей: через прямую и не лежащую на ней точку; через две пересекающиеся прямые; через две параллельные прямые. Техника выполнения простейших стереометрических чертежей.

## **Параллельность прямых и плоскостей (23 ч)**

Пересекающиеся и параллельные прямые. Свойства параллельных прямых в пространстве. Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых пересекает плоскость. Признак параллельности прямых.

Определение и признак параллельности прямой и плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, одна из которых проходит через прямую, параллельную другой плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, каждая из которых проходит через одну из двух параллельных прямых. Теорема о плоскости, проходящей через одну из двух скрещивающихся прямых параллельно другой прямой.

Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Направления в пространстве. Теорема о равенстве двух углов с сонаправленными сторонами. Определение угла между скрещивающимися прямыми.

Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Определение и признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о линии пересечения двух параллельных плоскостей третьей плоскостью. Теорема о прямой, пересекающей одну из двух параллельных плоскостей. Теорема о плоскости, пересекающей одну из двух параллельных плоскостей. Теорема о плоскости, которая параллельна данной плоскости и проходит через точку, не лежащую в данной плоскости. Теорема о транзитивности параллельности плоскостей в

пространстве. Теорема об отрезках параллельных прямых, заключенных между двумя параллельными плоскостями.

Тетраэдр. Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.

Задачи на построение сечений.

### **Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 ч)**

Определение и признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о двух прямых, перпендикулярных плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теоремы о длинах перпендикуляра, наклонных и проекций этих наклонных. Теоремы о трех перпендикулярах.

Определение угла между наклонной и плоскостью. О величине угла между наклонной и плоскостью и методах его нахождения.

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Теорема о линейном угле двугранного угла. Угол между двумя плоскостями. Методы нахождения двугранных углов и углов между двумя плоскостями.

Определение и признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о прямой. Перпендикулярной линии пересечения двух взаимно перпендикулярных плоскостей и лежащей в одной из них. Теорема о прямой. Перпендикулярной одной из двух взаимно перпендикулярных плоскостей и имеющей со второй плоскостью общую точку. Теорема о линии пересечения двух плоскостей. Перпендикулярных третьей. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника.

Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный угол. Многогранный угол.

### **Многогранники (11 ч)**

Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера.

Призма, площадь поверхности призмы. Пространственная теорема Пифагора.

Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида.

Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.

### **Векторы в пространстве (9 ч)**

Понятие вектора. Равенство векторов. Линейные операции над векторами. Компланарные векторы. Разложение вектора на плоскости. Векторный базис в пространстве. Правило параллелепипеда.

### **Итоговое повторение (3 ч)**

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Многогранники. Задачи на построение сечений. Площадь поверхности многогранников.

## **11 класс**

### **Модуль: алгебра и начала математического анализа**

#### **Повторение (7 ч)**

Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства. Производная и ее применение.

#### **Интеграл и дифференциальные уравнения (28 ч)**

Первообразная. Непосредственное интегрирование. Замена переменной. Дифференциальные уравнения. Решение дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными. Составление дифференциальных уравнений. Нахождение первообразной. Определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Теорема Ньютона-Лейбница. Вычисление геометрических и физических величин с помощью определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.

#### **Показательная, логарифмическая и степенная функции (44 ч)**

Показательная функция, ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Основные методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Число  $e$ . Натуральные логарифмы. Некоторые пределы, связанные с числом  $e$ . Производная показательной и логарифмической функций. Дифференциальное уравнение процессов органического изменения. Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Степенная функция с произвольным показателем



и ее производная. Сравнение роста степенной, показательной и логарифмической функций. Преобразование иррациональных выражений. Иррациональные уравнения и неравенства.

### **Многочлены от нескольких переменных. Система уравнений и неравенств (24 ч)**

Стандартный вид многочлена от нескольких переменных. Симметрические многочлены. Доказательства неравенств с несколькими переменными. Геометрический смысл одного уравнения с двумя переменными. Системы и совокупности уравнений. Метод исключения. Метод алгебраического сложения уравнений. Метод замены переменных. Графическое решение системы уравнений. Системы иррациональных, тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений. Решение неравенств с двумя переменными.

### **Комплексные числа и операции над ними (16 ч)**

Определение комплексных чисел и операций над ними. Сопряженные комплексные числа.

Извлечение квадратных корней из комплексных чисел и решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами. Геометрическое изображение комплексных чисел. Полярные системы координат и тригонометрическая форма комплексных чисел. Умножение, возведение в степень и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Применения комплексных чисел к доказательству тригонометрических тождеств. Извлечение корня из комплексного числа. Основная теорема алгебры многочленов. Комплексные числа и геометрические преобразования. Функции комплексного переменного.

### **Элементы комбинаторики (12 ч)**

Множества и операции над ними. Алгебра множеств. Разбиение множества на подмножества. Картези и декартово произведение множеств. Отображения множеств. Основные законы комбинаторики. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки без повторений.

Сочетания без повторений. Сочетания и биномиальные коэффициенты.  
Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями.

### **Элементы теории вероятностей (14 ч)**

Введение. Вероятностное пространство. Вероятность событий. Алгебра событий. Теоремы сложения. Независимые случайные события. Условная вероятность. Формула умножения. Формула Бернулли. Закон больших чисел. Геометрические вероятности.

### **Итоговое повторение (23 ч)**

Решение тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических неравенств. Производная и ее применение. Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства. Решение комбинаторных задач. Решение задач на применение теории вероятностей. Решение заданий с параметрами.

### **Модуль: геометрия**

#### **Повторение (4 ч)**

Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Векторы в пространстве.

#### **Метод координат в пространстве (17 ч)**

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах.

Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости.

Центральная и осевая симметрии. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия. Задача Эйлера.

#### **Цилиндр, конус и шар (16 ч)**

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.

Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.

Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости.

Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение

сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.

Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности. Эллипс, парабола, гипербола.

### **Объёмы тел (18 ч)**

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

### **Итоговое повторение (13 ч)**

Метод координат в пространстве. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Тела вращения. Цилиндр и конус. Площадь поверхности. Сфера и шар. Вписанные и описанные многогранники. Объёмы. Объём пирамиды и призмы. Объём цилиндра, конуса, шара.

## **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики *в результате изучения математики на углубленном уровне выпускник научиться*

### Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;

- находить пересечение и объединение множеств, в том числе 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  $n$ , 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 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

### **Уравнения и неравенства**

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, 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, дробно-рациональные 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 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.

### **Функции**

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

### **Элементы математического анализа**

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

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

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты.

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

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;



- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

#### **Текстовые задачи**

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- 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 проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и 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 задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их 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.

### **Векторы и координаты в пространстве**

- 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 решении задач.

### **История математики**

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России.

### **Методы математики**

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- 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.

**Выпускник получит возможность научиться:**

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

#### **Числа и выражения**

- 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;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять

*их при решении задач;*

- *применять при решении задач Основную теорему алгебры.*

### **Уравнения и неравенства**

- *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;*
- *иметь представление о неравенствах между средними степенными.*

### **Функции**

- *владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;*
- *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.*

### **Элементы математического анализа**

- *свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;*
- *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;*
- *оперировать понятием первообразной функции для решения задач;*
- *овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;*
- *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;*
- *уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;*
- *уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;*
- *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);*
- *уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;*
- *владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.*

## Геометрия

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- 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**

- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

### **Методы математики**

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

### **Учебно-методическое обеспечение**

#### **Для обучающегося**

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 (11) класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (углубленный уровень)/ Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. Шварцбурд. М.: Мнемозина, 2014;
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений с



углубленным изучением математики/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Д. Кадомцев, Л.С. Кисилёва, Э.Г. Позняк – М.: Просвещение, 2014.

### **Для учителя**

- Галицкий М.Л., Мошкович М.М., Шварцбурд С.И. Углубленное изучение алгебры и математического анализа; Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1997.
- Рыжик В.И. Дидактические материалы по алгебре и математическому анализу. М.: Просвещение, 1997.
- *Зив Б.Г.* Геометрия: дидактические материалы: 10 кл/ Б.Г. Зив, В.М. Мейлер.- М.: Просвещение, 2014.
- *Зив Б.Г.* Геометрия: дидактические материалы: 10 кл/ Б.Г. Зив, В.М. Мейлер.- М.: Просвещение, 2014.
- *Геометрия 10-11.* Задачи и упражнения на готовых чертежах / Е. М. Рабинович. – М.: «Илекса», 2014.

### **Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническое оснащение кабинета математики обеспечивает преподавание предмета на углубленном уровне.

#### ***Оснащение кабинета:***

- обеспечивает возможность реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся;
- способствует осуществлению организации различных форм самостоятельной познавательной и образовательной деятельности;
- включает обучающихся в проектную и учебно-исследовательскую деятельность;
- достаточно для проведения наблюдений и экспериментов, в том числе с использованием вещественных и виртуально наглядных моделей и коллекций основных математических и естественнонаучных объектов и явлений;
- обеспечивает использование различных образовательных технологий, включая ИКТ.

#### ***Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:***

- Доска магнитная
- Комплект чертёжных инструментов для работы на классной доске
- Набор прозрачных геометрических тел (демонстрационный)
- Набор геометрических разборных тел с развёрткой (лабораторный)
- Набор по стереометрии
- Геометрическое учебное пособие «Шар»
- Геометрическое учебное пособие по стереометрии
  
- МФУ
- Компьютер для педагога
- Проектор
- Интерактивная доска
- Экран настенный
- Проектор короткофокусный
- Визуализатор цифровой
- Принтер лазерный
- Система акустическая, активная GENIUS
- Система контроля и мониторинга качества знаний PROCLASS, включая программное обеспечение с интегрированным набором контрольных тестов по предметным областям основного общего образования (математика); методическое пособие для педагога по использованию системы контроля и мониторинга качества знаний.

### ***Информационное обеспечение программы***

- Экзамен-медиа
- Программно- методический комплекс для изучения графиков функций
- Пособие для педагога по использованию интерактивного оборудования и интернет ресурсов на уроках математики «Система инновационных средств обучения на уроке» (CD)
- Программное обеспечение PRONET для поиска тематических информационных интернет- ресурсов;
- Программное обеспечение PROQUEST для поиска тематических тестовых заданий;
- Практическое пособие для педагога основного общего образования (CD);
- Программа Физикона: Преобразование графиков

## Стереометрия

- Электронные приложения к учебникам

### *Интернет-ресурсы*

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

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

<http://mathege.ru:8080/og/ege/Main>

<http://www.mioo.ru>

<http://pedsovet.org/>

<https://secure.wikimedia.org/wikipedia/>

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

<http://school-collection.edu.ru/>

## Тематическое планирование

**Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (углубленный уровень). 10 класс.**

(7 ч в неделю, 238 ч в год)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
1	Способы решения уравнений с одной переменной	1	1.4.1-3, 2.1.1-2	1, 2.1, 5.1
2	Способы решения неравенств с одной переменной	1	1.4.1-3, 2.2.1-2, 2.2.9	1, 2.3
3	Решение уравнений и неравенств, содержащих знак модуля	1	1.4.6, 2.1.1-3, 2.2.1-2, 2.2.9	1, 2.1, 2.3
4	Функции, их свойства и графики	1	3.1, 3.2, 3.3.1-4	3.1, 3.3, 6.1, 6.2
5	Преобразование выражений, содержащих знак радикала	1	1.4.1-3	1
6-7	Повторение	2	5.1	4.1, 5.2-3
8	Основные тригонометрические тождества	1	1.2.1-4	1
9	Решение задач на растворы и сплавы	1	2.1.12	5.1, 5.3
10	Параметры. Решение уравнений и неравенств, содержащих параметры	1	2.1.1-3, 2.2.1-2, 2.1.10, 2.2.8, 2.2.9, 3.2, 3.3.1-4	1, 2, 5.1, 5.3
11-12	<i>Мониторинг в рамках входного контроля</i>	2	1.2.1-4, 1.4.1-3, 1.4.6, 2.1.1-3, 2.1.10, 2.1.12, 2.2.1-2, 2.2.8, 2.2.9, 3.2, 3.3.1-4	1, 2, 3.1, 3.3, 5.1, 5.3, 6.1, 6.2
13	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	5.2.1	4.2, 5.2-3
14	Некоторые следствия из аксиом	1	5.2.1	4.2, 5.2-3
15	Действительные числа и бесконечные десятичные дроби	1	1.1.1-5	1, 2
16	Рациональные и иррациональные числа	1	1.1.1-5	1, 2
17	Числовые множества и операции над ними	1	1.1.1-5	1, 2
18	Арифметические действия над действительными числами	1	1.1.1-5, 2.1.3, 2.2-2, 2.2.9	1, 2
19	Обращение периодических десятичных дробей в обыкновенные	1	1.1.1-5	1, 2
20-21	Решение задач по геометрии по теме "Введение"	2	5.2.1	4.2, 4.3, 5.2-3
22	Координаты на прямой и на плоскости	1	5.6.1-2	1, 2, 4.3
23	Координаты точки делящей отрезок в данном отношении	1	5.6.1-2	1, 2, 4.3

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
24	Расстояние между точками, заданными своими координатами	1	5.6.1-2	1, 2, 4.3
25-26	Решение задач по алгебре по теме "Числа и координаты"	2	5.6.1-2	1, 2, 4.3
27	Решение задач по геометрии по теме "Введение".	1	5.2.1	4.2, 4.3, 5.2-3
28	Параллельные прямые в пространстве	1	5.2.1	4.2, 5.2-3
29	Контрольная работа. Числа и координаты	1	1.1.1-5, 2.1.3, 2.2.1-2, 2.2.9, 5.6.1-2	1, 2, 4.3
30	Выражения и классы выражений	1	1.4.1-2	1
31	Тождественные преобразования целых и рациональных выражений	1	1.4.1-2	1
32	Метод математической индукции	1	1.4.1-2	1, 5.3
33	Доказательство тождеств и неравенств с помощью математической индукции	1	1.4.1-2, 2.2.7	1, 5.3
34	Параллельность трёх прямых	1	5.2.1	4.2, 5.2-3
35	Параллельность прямой и плоскости	1	5.2.2	4.2, 5.2-3
36	Канонический вид целых рациональных выражений	1	1.4.1-2	1
37	Деление многочленов с остатком	1	1.4.1-2	1
38	Теорема Безу. Схема Горнера	1	1.4.1-2	1
39	Тождественное равенство рациональных выражений	1	1.4.1-2	1
40	Каноническая форма рациональных выражений	1	1.4.1-2	1
41-42	Решение задач по геометрии по теме "Параллельность прямых, прямой и плоскости"	2	5.2.1, 5.2.2	4.2, 5.2-3
43	Контрольная работа. Рациональные выражения	1	1.4.1-2, 2.2.7	1, 5.3
44	Уравнения, тождества, неравенства	1	2.1.1-2, 2.2.1-2, 2.2.7	1, 2
45	Равносильные уравнения и неравенства	1	2.1.1-2, 2.2.1-2, 2.2.7	1, 2, 5.3
46-47	Основные методы решения уравнений	2	1.4.1-2, 2.1.1-2	1, 2
48	Решение задач по геометрии по теме "Параллельность прямых, прямой и плоскости".	1	5.2.1, 5.2.2	4.2, 5.2-3
49	Скрещивающиеся прямые	1	5.2.1	4.2, 5.2-3
50-51	Решение неравенств	2	2.2.1-2, 2.2.7	1, 2

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
52	Доказательство неравенств	1	2.2.1-2, 2.2.7	1, 2
53	Отыскание рациональных корней уравнений с целыми коэффициентами	1	1.4.1-2, 2.1.1-2	1, 2
54	Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля	1	1.4.1-2, 1.4.6, 2.1.1-3, 2.2.1-2, 2.2.7	1, 2
55	Скрещивающиеся прямые.	1	5.2.1	4.2, 5.2-3
56	Углы с сонаправленными сторонами	1	5.5.2	4.2, 5.2-3
57	Контрольная работа. Уравнения и неравенства с одной переменной	1	1.4.1-2, 1.4.6, 2.1.1-3, 2.2.1-2, 2.2.7	1, 2, 5.3
58	Числовые функции и способы их задания	1	3.1.1, 3.1.2	3.1, 3.3, 6.2
59	График функции	1	3.1.1-3	3.1, 3.3, 6.2
60	Операции над функциями. Композиция функций	1	3.1.1-3	3.1, 3.3, 6.2
61	Числовые последовательности и способы их задания	1		3.1, 3.3, 6.2
62	Угол между двумя прямыми	1	5.5.2	4.2, 5.2-3
63	Решение задач по геометрии по теме "Взаимное расположение прямых в пространстве"	1	5.2.1, 5.5.2	4.2, 5.2-3
64-95	Преобразование графиков функций	2	3.1-3, 3.1.5	3.1, 3.3, 6.2
66	График линейной функции	1	3.1, 3.3.1	3.1, 3.3, 6.2
67	График квадратичной функции	1	3.1, 3.3.3	3.1, 3.3, 6.2
68	График дробно-линейной функции	1	3.1, 3.3.2	3.1, 3.3, 6.2
69-70	Решение задач по геометрии по теме "Взаимное расположение прямых в пространстве".	2	5.2.1, 5.5.2	4.2, 5.2-3
71-72	Построение графиков функций, выражение которых содержит знак модуля	2	1.4.6, 3.1, 3.3.1-3	3.1, 3.3, 6.2
73-74	Четные и нечетные функции	2	3.1, 3.2.2	3.1, 3.3, 6.2
75	Возрастание и убывание функций	1	3.1, 3.2.1, 3.2.4-6	3.1, 3.3, 6.2
76	Контрольная работа. Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1	5.2.1, 5.2.2, 5.5.2	4.2, 5.2-3

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
77	Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей.	1	5.2.3	4.2, 5.2-3
78	Возрастание и убывание функций	1	3.1, 3.2.1, 3.2.4-6	3.1, 3.3, 6.2
79-80	Обратная функция	2	3.1, 3.2	3.1, 3.3, 6.2
81	Контрольная работа. Функции и последовательности	1	3.1, 3.2, 3.3.1-3	3.1, 3.3, 6.2
82	Координатная окружность	1	1.2.2	3.1, 3.3
83	Свойства параллельных плоскостей	1	5.2.3	4.2, 5.2-3
84	Тетраэдр	1	5.3.3	4.2, 5.2-3
85	Тригонометрические функции числового аргумента	1	1.2.1-4, 3.3.5	3.1, 3.3
86	Периодичность тригонометрических функций	1	1.2.2-3, 3.2.3, 3.3.5	3.1, 3.3
87	Непрерывность синуса и косинуса	1	1.2.2-3	3.1, 3.3
88	Четные и нечетные тригонометрические функции	1	1.2.2-3, 3.2.2	3.1, 3.3
89	Гармонические колебания	1	1.2.2-3, 3.2	3.1, 3.3, 6.2
90	Параллелепипед	1	5.3.2	4.2, 5.2-3
91	Задачи на построение сечений	1	5.3.4	4.2, 5.2-3
92-93	Тригонометрические формулы сложения	2	1.2.2-4, 1.2.6, 1.4.4	1
94-95	Формулы приведения	2	1.2.1-6, 1.4.4	1
96	Тригонометрические функции двойного и тройного аргумента	1	1.2, 1.4.4	1
97	Задачи на построение сечений.	1	5.3.4	4.2, 5.2-3
98	Решение задач по геометрии по теме "Параллельность плоскостей"	1	5.2.3	4.2, 5.2-3
99	Тригонометрические функции двойного и тройного аргумента.	1	1.2, 1.4.4	1
100-101	Тригонометрические функции половинного аргумента	2	1.2, 1.4.4	1
102-103	Преобразование суммы и разности одноименных тригонометрических функций	2	1.2, 1.4.4	1
104	Решение задач по геометрии по теме "Параллельность плоскостей".	1	5.2.3	4.2, 5.2-3
105	Контрольная работа. Параллельность плоскостей.	1	5.1.1, 5.2.3, 5.3.2-4	4.2, 5.2-3
106-107	Сложение гармонических колебаний	2	1.2, 1.4.4	1, 3.1, 3.3, 6.2

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
108	Мониторинг в рамках промежуточного контроля	1	1.1.1-5, 1.2, 1.4.1-2, 1.4.4, 1.4.6, 2.1.1-3, 2.2.1-2, 2.2.7, 2.2.9, 3.1, 3.2, 3.3.1-5, 5.6.1-2	1, 2, 3.1, 3.3, 4.3, 5.1, 5.3, 6.2
109-110	Решение простейших тригонометрических уравнений	2	2.1.4	1, 2.1
111	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	5.2.1	4.2, 5.2-3
112	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	5.2.1, 5.2.4	4.2, 5.2-3
113-114	Определение арксинуса и арккосинуса	2	2.1.4	1, 2.1
115-116	Определение арктангенса, арккотангенса	2	2.1.4	1, 2.1
117	Решение тригонометрических уравнений	1	2.1.4	1, 2.1
118	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	5.2.1, 5.2.4	4.2, 5.2-3
119	Решение задач по геометрии по теме "Перпендикулярность прямой и плоскости"	1	5.2.1, 5.2.4	4.2, 5.2-3
120	Решение тригонометрических уравнений.	1	1.4.4, 2.1.4	1, 2.1
121-124	Основные методы решения тригонометрических уравнений	4	1.4.4, 2.1.4	1, 2.1
125	Расстояние от точки до плоскости	1	5.2.1, 5.2.4	4.2, 5.2-3
126	Теорема о трёх перпендикулярах	1	5.2.1, 5.2.4	4.2, 5.2-3
127-129	Основные методы решения тригонометрических уравнений.	3	1.4.4, 2.1.4	1, 2.1
130-131	Доказательства и решение тригонометрических неравенств	2	1.4.4, 2.1.4	1, 2
132	Угол между прямой и плоскостью	1	5.5.2	4.2, 5.2-3
133	Решение задач по геометрии по теме "Угол между прямой и плоскостью"	1	5.2.6, 5.5.2	4.2, 5.2-3
134-135	Обратные тригонометрические функции	2	3.3.5	3.1, 3.3
136-137	Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции	2	1.4.4, 2.1.4	1, 2.1
138	Контрольная работа. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства	1	1.4.4, 2.1.4	1.2, 3.1, 3.3
139-140	Решение задач по геометрии по теме "Угол между прямой и плоскостью".	2	5.2.6, 5.5.2	4.2, 5.2-3



№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
141	Бесконечно малые функции	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
142	Операции над бесконечно малыми функциями	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
143	Предел функции на бесконечности	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
144	Свойство предела функции при $x$ стремящимся к $+$ бесконечности	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
145	Вычисление пределов	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
146	Двугранный угол	1	5.5.2	4.2, 5.2-3
147	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	5.2.5, 5.5.2	4.2, 5.2-3
148	Бесконечно большие функции	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
149	Наклонные асимптоты	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
15	Необходимое и достаточное условие существования предела монотонной функции	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
151	Предел последовательности	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
152	Предел функции в точке	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
153	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	5.2.5, 5.5.2	4.2, 5.2-3
154	Прямоугольный параллелепипед	1	5.2.5, 5.3.2, 5.5.2	4.2, 5.2-3
155-156	Вычисление пределов, связанных с обратными тригонометрическими функциями	2	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
157	Непрерывные и разрывные функции	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
158	Вертикальные асимптоты	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
159	Арифметические операции над непрерывными функциями	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
160	Прямоугольный параллелепипед.	1	5.2.5, 5.3.2, 5.5.2	4.2, 5.2-3
161	Решение задач по геометрии по теме "Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей"	1	5.3.2-3, 5.5.2	4.2, 5.2-3
162	Теоремы о промежуточных значениях функций, непрерывных на отрезке	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
163-164	Решение задач по алгебре по теме "Предел и непрерывность"	2	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
165	Контрольная работа. Предел и непрерывность	1	1.4.1-4, 3.1, 3.2, 3.3.1-5	1, 3.1
166	Приращение функции	1	4.1.1, 4.1.5, 3.1, 3.2, 3.3.1-4	1, 3.1

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
167	Решение задач по геометрии по теме "Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей"	1	5.3.2-3, 5.5.2	4.2, 5.2-3
168	Контрольная работа. Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	5.2.4-6, 5.3.2-4, 5.5.2	4.2, 5.2-3
169	Дифференцируемые функции. Производная	1	4.1.1, 4.1.5, 3.1, 3.2, 3.3.1-4	1, 3.1-2
170-171	Физический смысл производной	2	4.1.2	1, 3.1-2
172-173	Геометрический смысл производной	2	4.1.1	1, 3.1-2
174	Понятие многогранника	1	5.3.1-4	4.2, 5.2-3
175	Призма, площадь поверхности призмы	1	5.3.1, 5.5.6	4.2, 5.2-3
176-177	Касательная прямая к графику функции и ее уравнение	2	4.1.1-3, 4.1.5	1, 3.1-2
178	Непрерывность и дифференцируемость	1	4.1.1-3, 4.1.5, 3.1, 3.2, 3.3.1-4	1, 3.1-2
179-180	Техника дифференцирования	2	4.1.1-5	1, 3.2
181	Призма, площадь поверхности призмы.	1	5.3.1, 5.5.5	4.2, 5.2-3
182	Пирамида	1	5.3.2, 5.5.5	4.2, 5.2-3
183-184	Дифференцирование степени функции	2	4.1.1-5	1, 3.2
185-186	Дифференцирование произведения функций	2	4.1.1-5	1, 3.2
187	Дифференцирование дроби	1	4.1.1-5	1, 3.2
188	Правильная пирамида	1	5.3.2, 5.5.5	4.2, 5.2-3
189	Усечённая пирамида	1	5.3.2, 5.5.5	4.2, 5.2-3
190	Дифференцирование дроби.	1	4.1.1-5	1, 3.2
191-192	Дифференцирование тригонометрических функций	2	4.1.1-5	1, 3.2
193-194	Дифференцирование обратных тригонометрических функций	2	4.1.1-5	1, 3.2
195	Усечённая пирамида.	1	5.3.2, 5.5.5	4.2, 5.2-3
196	Симметрия в пространстве	1	5.2.4	4.2, 5.2-3
197	Вторая производная	1	4.1.1-5	1, 3.2
198	Контрольная работа. Дифференцирование функций	1	4.1.1-5	1, 3.2
199-200	Производная и экстремумы	2	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
201	Отыскание наибольших и наименьших значений функций на отрезке	1	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
202	Понятие правильного многогранника	1	5.3.5	4.2, 5.2-3

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
203	Элементы симметрии правильного многогранника	1	5.3.5	4.2, 5.2-3
204	Отыскание наибольших и наименьших значений функций на отрезке.	1	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
205	Теорема Лагранжа и ее следствия	1	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
206-207	Исследование функции на возрастание и убывание	2	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
208	Достаточные условия экстремума	1	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
209	Контрольная работа. Многогранники	1	5.3	4.2, 5.2-3
210	Понятие вектора. Равенство векторов	1	5.6.3-4	4.2, 4.3, 5.2-3
211	Исследование графиков на выпуклость. Точки перегиба	1	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
212	Построение графиков функций	1	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
213	Производная и доказательство неравенств	1	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
214	Бином Ньютона	1	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
215	Некоторые свойства биномиальных коэффициентов	1	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
216	Понятие вектора. Равенство векторов.	1	5.6.3-4	4.2, 4.3, 5.2-3
217	Сложение и вычитание векторов	1	5.6.3-4	4.2, 4.3, 5.2-3
218	Контрольная работа. Исследование свойств функции с помощью производной	1	4.1.1-5, 4.2	1, 3.1-2
219-220	Решение уравнений высшего порядка	2	2.1.1-2, 2.1.7	1, 2
221-222	Решение неравенств введением новой переменной	2	2.2.1-2	1, 2
223	Умножение вектора на число	1	5.6.3-4	4.2, 4.3, 5.2-3
224	Компланарные вектора. Правило параллелепипеда	1	5.6.5	4.2, 4.3, 5.2-3
225-226	Упрощение тригонометрических выражений	2	1.2, 1.4.4	1
227-228	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	2	1.2, 1.4.4, 2.1.4,	1, 2
229	Исследование функции с помощью производной	1	4.1, 4.2	1, 2, 3
230	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1	5.6.5	4.2, 4.3, 5.2-3
231	Взаимное расположение прямых и плоскостей	1	5.2.1, 5.5.2	4.2, 5.2-3
232	Исследование функции с помощью производной.	1	4.1, 4.2	1, 2, 3
233-234	Итоговый мониторинг	2	1.2, 1.4.4, 2.1.4, 2.1.1-2, 2.1.7, 4.1, 4.2	1, 2, 3, 5.1, 5.3, 6.3
2235-236	Решение задач на оптимизацию	2	2.1.12	1, 2, 3, 5.3, 6.3

<b>№ п/п</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Код КЭС</b>	<b>Код КПУ</b>
237	Многогранники. Построение сечений многогранника	1	5.3	4.2, 5.2-3
238	Площадь поверхности многогранника	1	5.3	4.2, 5.2-3

## Тематическое планирование

**Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (углубленный уровень). 11 класс.**

(8 ч в неделю, 268 ч в год)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
1	Тригонометрические функции	1	1.2.1-4, 3.3.5	3.1, 3.3
2-3	Тригонометрические уравнения и неравенства	2	1.4.4, 2.1.4	1, 2.1
4-5	Производная и ее применение	2	4.1, 4.2	1, 3
6	Параллельность прямых и плоскостей	1	5.2	4.2, 5.2-3
7	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	5.2	4.2, 5.2-3
8	Многогранники	1	5.3	4.2, 5.2-3
9-10	Мониторинг в рамках входного контроля	2	1.2.1-4, 1.4.4, 2.1.4, 3.3.5, 4.1, 4.2	1, 3
11-12	Первообразная и неопределенный интеграл	2	4.1, 4.3.1	3.2
13	Непосредственное интегрирование	1	4.1, 4.3.1	3.2
14	Векторы в пространстве	1	5.6.3-5	4.3, 5.2-3
15	Прямоугольная система координат в пространстве	1	5.6.1	4.3, 5.2-3
16	Координаты вектора	1	5.6.1, 5.6.6	4.3, 5.2-3
17	Непосредственное интегрирование.	1	4.1, 4.3.1	3.2
18-19	Замена переменной	2	4.1, 4.3.1	3.2
20-21	Дифференциальные уравнения	2	4.1, 4.3.1	3.2
22	Связь между координатами векторов и координатами точек	1	5.6.1-2, 5.6.6	4.3, 5.2-3
23-24	Простейшие задачи в координатах	2	5.6.1-2, 5.6.6	4.3, 5.2-3
25-26	Решение дифференциальных уравнений	2	4.1, 4.3.1	3.2
27-28	Уравнения с разделяющимися переменными	2	4.1, 4.3.1	3.2
29	Составление дифференциальных уравнений	1	4.1, 4.3.1	3.2
30-31	Решение задач по геометрии по теме "Метод координат"	2	5.6	4.3, 5.2-3
32	Контрольная работа. Координаты точки и вектора	1	5.6	4.3, 5.2-3
33	Составление дифференциальных уравнений.	1	4.1, 4.3.1	3.2

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
34	Контрольная работа. Нахождение первообразной	1	4.1, 4.3.1	3.2
35-36	Площадь криволинейной трапеции	2	4.1, 4.3.1	3.2
37	Определенный интеграл	1	4.1, 4.3.1	3.2
38	Угол между векторами	1	5.6	4.3, 5.2-3
39	Скалярное произведение векторов	1	5.6	4.3, 5.2-3
40	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	5.6, 5.5.2	4.3, 5.2-3
41	Определенный интеграл.	1	4.1, 4.3.1	3.2
42-43	Формула Ньютона-Лейбница.	2	4.1, 4.3.1	3.2
44-45	Вычисление геометрических величин с помощью определенного интеграла	2	4.1, 4.3.2	3.2
46	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	5.6, 5.5.2	4.3, 5.2-3
47-48	Уравнение плоскости	2	5.6	4.3, 5.2-3
49-50	Вычисление физических величин с помощью определенного интеграла	2	4.1, 4.3.2	3.2
51-52	Свойства определенного интеграла	2	4.1, 4.3.2	3.2
53	Контрольная работа. Вычисление определенного интеграла и площади криволинейной трапеции	1	4.1, 4.3	3.2
54-55	Решение задач по геометрии по теме "Скалярное произведение векторов"	2	5.6	4.3, 5.2-3
56	Самостоятельная работа по геометрии по теме "Скалярное произведение векторов"	1	5.6	4.3, 5.2-3
57-60	Показательная функция, её свойства и график	4	3.3.6	3.1, 3.3
61	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	3.3.7	3.1, 3.3
62	Центральная и осевая симметрия	1	5.6	4, 5.2-3
63	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1	5.6	4, 5.2-3
64	Преобразование подобия	1	5.6	4, 5.2-3
65-67	Логарифмическая функция, её свойства и график.	3	3.3.7	3.1, 3.3
68-69	Основные методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств	2	2.1.5-6, 2.2.3-4	2.1, 2.3

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
70	Задача Эйлера	1	5.6	4, 5.2-3
71-72	Решение задач по геометрии по теме "Движения"	2	5.6	4, 5.2-3
73-75	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств	3	2.1.5-6, 2.2.3-4	2.1, 2.3
76-77	Контрольная работа. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств	2	2.1.5-6, 2.2.3-4	2.1, 2.3
78	Контрольная работа. Скалярное произведение векторов	1	5.6	4, 5.2-3
79	Понятие цилиндра	1	5.4.1	4.2, 5.2-3
80	Площадь поверхности цилиндра	1	5.4.1, 5.5.6	4.2, 5.2-3
81	Число $e$ . Натуральные логарифмы.	1	1.3, 3.3.6, 3.3.7	3
82	Некоторые пределы, связанные с числом $e$ .	1	1.3, 3.3.6, 3.3.7	3
83-84	Производная показательной функции	2	4.1, 3.3.6	3.2
85	Производная логарифмической функции	1	4.1, 3.3.7	3.2
86-87	Решение задач по геометрии по теме "Цилиндр"	2	5.4.1, 5.5.6	4.2, 5.2-3
88	Понятие конуса	1	5.4.2	4.2, 5.2-3
89	Производная логарифмической функции.	1	4.1, 3.3.7	3.2
90-91	Дифференциальное уравнение процессов органического изменения	2	4.1, 4.3, 3.3.6, 3.3.7	3.2
92-93	Контрольная работа. Производная показательной и логарифмической функции	2	4.1, 4.3, 3.3.6, 3.3.7	3.2
94	Площадь поверхности конуса	1	5.4.2, 5.5.6	4.2, 5.2-3
95-96	Усеченный конус	2	5.4.2, 5.5.6	4.2, 5.2-3
97-98	Степенная функция с произвольным показателем	2	1.1.7, 3.3.4	3
99-100	Сравнение роста степенной, показательной и логарифмической функции	2	1.1.7, 3.3.4, 3.3.6, 3.3.7	3
101	Преобразование иррациональных выражений	1	1.4.3, 2.1.3	1.3, 2.1
102-103	Решение задач по геометрии по теме "Конус"	2	5.4.2, 5.5.6	4.2, 5.2-3
104	Сфера и шар. Уравнение сферы	1	5.4.3, 5.6.2	4.2, 5.2-3
105-107	Преобразование иррациональных выражений.	3	1.4.3, 2.1.3	1.3, 2.1

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
108-109	Иррациональные уравнения и неравенства	2	1.4.3, 2.1.3	1.3, 2.1
110	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	5.4.3, 5.5.6	4.2, 5.2-3
111	Касательная плоскость к сфере	1	5.4.3, 5.5.6	4.2, 5.2-3
112	Площадь сферы	1	5.4.3, 5.5.6	4.2, 5.2-3
113-114	Иррациональные уравнения и неравенства.	2	1.4.3, 2.1.3	1.3, 2.1
115-116	Мониторинг в рамках промежуточного контроля	2		
117	Обобщающее повторение	1		
118	Взаимное расположение сферы и прямой	1	5.4.3, 5.5.6	4.2, 5.2-3
119	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1	5.4.3, 5.5.6	4.2, 5.2-3
120	Сфера, вписанная в коническую поверхность	1	5.4.3, 5.5.6	4.2, 5.2-3
121-122	Обобщающее повторение.	2		
123-124	Тест в форме ЕГЭ	2		
125	Стандартный вид многочлена от нескольких переменных	1	1.1, 1.4	1
126	Сечения цилиндрической поверхности	1	5.4.1	4.2, 5.2-3
127-128	Сечения конической поверхности. Эллипс, гипербола, парабола	2	5.4.2	4.2, 5.2-3
129	Симметрические многочлены	1	1.1, 1.4	1
130-131	Доказательство неравенств	2	1.1, 1.4, 2.2	1, 2.1
132	Графический смысл уравнения с двумя переменными	1	2.1.11	2.2
133	Системы уравнений	1	2.1	2.1
134-136	Решение задач по геометрии по темам "Многогранники" и "Тела вращения"	3	5.3, 5.4, 5.5.1-6	4.2, 5.2-3
137	Метод исключения	1	2.1.9	2.1
138	Метод алгебраического сложения	1	2.1.9	2.1
139-140	Метод замены переменной	2	2.1.9	2.1
141	Графическое решение системы уравнений	1	2.1.10	2.2
142-143	Решение задач по геометрии по темам "Многогранники" и "Тела вращения".	2	5.3, 5.4, 5.5.1-6	4.2, 5.2-3
144	Контрольная работа. Площади тел вращения	1	5.4, 5.5.6	4.2, 5.2-3
145	Графическое решение системы уравнений.	1	2.1.10	2.2
146-147	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса	2	2.1.8-9	2.1



№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
148-149	Системы иррациональных уравнений	2	1.1.7, 1.4.3, 2.1.3, 2.1.9	2.1
150-151	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	2	5.3.2, 5.5.7	4.2, 5.2-3
152	Объём прямой призмы	1	5.3.1, 5.5.7	4.2, 5.2-3
153-154	Системы тригонометрических уравнений	2	1.2, 1.4.4, 2.1.4, 2.1.9	2.1
155-156	Системы показательных и логарифмических уравнений	2	1.1, 1.4.5, 2.1.5-6, 2.1.9	2.1
157	Решение неравенств с двумя переменными	1	2.2.10	2.3
158	Объём прямой призмы.	1	5.3.1, 5.5.7	4.2, 5.2-3
159-160	Объём цилиндра	2	5.4.1, 5.5.7	4.2, 5.2-3
161	Решение неравенств с двумя переменными.	1	2.2.10	2.3
162-163	Контрольная работа. Решение систем уравнений и неравенств	2	2.1, 2.2	2.1, 2.3
164	Определение комплексных чисел и операций над ними	1	1	1
165	Сопряженные комплексные числа	1	1	1
166-167	Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла	2	4.3.2	3.2
168	Объём наклонной призмы	1	5.3.1, 5.5.7	4.2, 5.2-3
169-170	Извлечение квадратных корней из комплексных чисел. Решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами	2	1	1
171	Геометрическое изображение комплексных чисел	1	1, 2.1.11	1, 3.1
172	Полярные системы координат и тригонометрическая форма комплексных чисел	2	1, 2.1.11	1, 3.1
174-175	Объём пирамиды	2	5.3.3, 5.5.7	4.2, 5.2-3
176	Объём конуса	1	5.4.2, 5.5.7	4.2, 5.2-3
177-178	Умножение, деление комплексных чисел в тригонометрической форме	2	1, 2	1
179-180	Формула Муавра. Применение комплексных чисел к доказательству тригонометрических тождеств	2	1, 2	1
181	Извлечение корня из комплексных чисел	1	1, 2	1
182	Объём конуса.	1	5.4.2, 5.5.7	4.2, 5.2-3
183-184	Решение задач по геометрии по теме "Объёмы многогранников и тел вращения"	2	5.3, 5.4, 5.5.7	4.2, 5.2-3

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
185	Основная теорема алгебры многочленов	1	1, 2	1
186	Комплексные числа и геометрические преобразования. Функция комплексного переменного	1	1, 3, 5.6	1, 3.1, 4.3
187-188	Контрольная работа. Решение уравнений в комплексных числах	2	1, 2, 3, 5.6	1, 3.1, 4.3
189	Множества и операции над ними	1	6.1	5.4
190	Контрольная работа. Объёмы многогранников и тел вращения	1	5.3, 5.4, 5.5.7	4.2, 5.2-3
191-192	Объём шара	2	5.4.2, 5.5.7	4.2, 5.2-3
193	Алгебра множеств. Разбиение множества на подмножества	1	6.1	5.4
194	Кортежи и декартово произведение множеств	1	6.1	5.4
195	Отображение множеств	1	6.1	5.4
196	Основные законы комбинаторики	1	6.1	5.4
197	Размещения с повторениями. Размещения без повторений	1	6.1	5.4
198-199	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2	5.4.2, 5.5.7	4.2, 5.2-3
200	Решение комбинированных задач по геометрии	1	5	4.2, 4.3, 5.2-3
201	Перестановки без повторений	1	6.1	5.4
202-203	Сочетаний без повторений. Сочетания и биномиальные коэффициенты	2	6.1	5.4
204-205	Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями	2	6.1	5.4
206-208	Решение комбинированных задач по геометрии.	3	5	4.2, 4.3, 5.2-3
209	Контрольная работа. Решение комбинаторных задач	1	6.1	5.4
210	Введение. Вероятностное пространство	1	6.3	5.4
211-212	Вероятность событий	2	6.3	5.4
213	Алгебра событий	1	6.3	5.4
214-216	Решение задач повышенной трудности по геометрии	3	5	4.2, 4.3, 5.2-3
217-218	Теоремы сложения	2	6.3	5.4
219	Независимые случайные события	1	6.3	5.4
220-221	Условная вероятность. Формула умножения	2	6.3	5.4
222-223	Решение задач повышенной трудности по геометрии.	2	5	4.2, 4.3, 5.2-3
224	Контрольная работа. Комбинированные задачи по геометрии	1	5	4.2, 4.3, 5.2-3
225-226	Формула Бернулли. Закон больших чисел	2	6.3	5.4

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Код КЭС	Код КПУ
227	Геометрические вероятности	1	6.3	5.4
228	Итоговый мониторинг	2		
230-231	Метод координат в пространстве. Угол между скрещивающимися прямыми	2	5.5.2, 5.6	4.2, 4.3, 5.2-3
232	Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями	1	5.5.2	4.2, 5.2-3
233-234	Решение тригонометрических уравнений.	2	2.1.4	2.1
235-236	Решение тригонометрических неравенств.	2	2.2	2.3
237	Производная и ее применение.	1	4.1	3.2
238	Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями.	1	5.5.2	4.2, 5.2-3
239-240	Тела вращения. Цилиндр и конус. Площадь поверхности	2	5.4, 5.5.6	4.2, 5.2-3
241-242	Производная и ее применение .	2	4.1	3.2
243-245	Логарифмические уравнения и неравенства	3	2.1.6, 2.2.4	2.1, 2.3
246	Тела вращения. Цилиндр и конус. Площадь поверхности.	1	5.4, 5.5.6	4.2, 5.2-3
247-248	Сфера и шар. Вписанные и описанные многогранники	2	5.3, 5.4, 5.5.6	4.2, 5.2-3
249-250	Иррациональные уравнения и неравенства.	2	2.1.3, 2.2	2.3
251-252	Решение комбинаторных задач.	2	6.1	5.4
253	Решение задач на применение теории вероятностей.	1	6.3	5.4
254	Сфера и шар. Вписанные и описанные многогранники	1	5.3, 5.4, 5.5.6	4.2, 5.2-3
255-256	Объёмы. Объём пирамиды и призмы	2	5.3, 5.4, 5.5.7	4.2, 5.2-3
257	Решение задач на применение теории вероятностей.	1	6.3	5.4
258-261	Решение заданий с параметрами	4	2.1, 2.2	2.1, 2.3
262	Объёмы. Объём пирамиды и призмы.	1	5.3, 5.4, 5.5.7	4.2, 5.2-3
263-264	Объём цилиндра, конуса и шара	2	5.3, 5.4, 5.5.7	4.2, 5.2-3
265-266	Резерв часов по алгебре	2		
267-268	Итоговый зачет по геометрии	2	5	4.2, 5.2-3