Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа с. Заево Нагорского района Кировской области

Утверждено

Директор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Исупов Владимир Иванович

Приказ №132/2 от «31» августа 2023 г.

**Рабочая программа**

Математика

11 класс

Учитель математики:

Малыгина Л.Н.

 с. Заево 2023 г

**Пояснительная записка**

Рабочая программа по математике для 11 класса (углубленный уровень) составлена на основе:

1. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 (ред. От 29.06.2017) «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

2. Примерная Основная образовательная программа среднего общего образования по предмету "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия". Углубленный уровень. Одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28. 06.2016 г. № 2/16-з).

3. Рабочая программа реализуется по учебникам:

1) Алгебра и начала математического анализа. 11 кл. в 2 ч. Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. Ч.2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович.- 8-е изд., стер.- М.: Мнемозина, 2020г. (базовый и углубленный уровни);

2) Геометрия, 10-11, учебник для общеобразоват. учреждений: базовый уровень /Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 16-е изд. - М: Просвещение, 2019.

3. Авторские программы: 1)Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2018.

2) Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни: учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций/сост. Т.А. Бурмистрова, - М.: - Просвещение, 2015.

 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, существенным образом связанные с математикой, подготовку к обучению в вузе.

 Изучение математики в 11 классе 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.

Учебный план МКОУ СОШ с. Заево для класса с углубленным изучением математики предусматривает: в 11 классе - 6 часов в неделю.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс** | **Алгебра и начала анализа** | **Геометрия** | **Математика** |
| 11 | 136 | 68 | 204 |

Рабочая программа учебного курса «Математика» разработана для обучающихся 11 класса с углублённым изучением математики и при этом предполагается построение курса в форме раздельного изучения геометрии и алгебры

***Основные типы учебных занятий:***

* урок изучения нового учебного материала;
* урок закрепления и применения знаний;
* урок обобщающего повторения и систематизации знаний;
* урок контроля знаний и умений.

 **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**Личностные результаты.**

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:*

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностям мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

*Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:*

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

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

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

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

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

**Метапредметные результаты.**

**1. Регулятивные универсальные учебные действия. Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**2. Познавательные универсальные учебные действия. Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

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

– менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

**3. Коммуникативные универсальные учебные действия. Выпускник научится:**

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

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

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

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

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

**Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Математика» 11 класс**

 В результате изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования: выпускник научится:

***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, промежуток 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 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.

**Для продолжения технического образования ученик получит возможность научиться:**

**Алгебра и начала математического анализа**

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

* *оперировать понятием определения, основными видами определений, 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;*
* *применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;*
* *применять при решении задач Малую теорему Ферма;*
* *уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;*
* *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;*
* *применять при решении задач цепные дроби;*
* *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;*
* *применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования*

***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;*
* *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;*
* *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*

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

* *иметь представление о центральной предельной теореме;*
* *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*
* *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;*
* *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*
* *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*
* *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*
* *иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;*
* *владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;*
* *уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;*
* *иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;*
* *владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;*
* *уметь применять метод математической индукции;*
* *уметь применять принцип Дирихле при решении задач*

**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***

* *находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;*
* *задавать прямую в пространстве;*
* *находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;*
* *находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат*

***Методы математики***

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

Формы контроля: тесты, самостоятельные работы, контрольные работы, зачеты, математические диктанты, тестирование в формате ЕГЭ.

**Содержание учебного материала.**

**Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс**

***Повторение курса алгебры 10 класса.*** Тригонометрические формулы, тригонометрические уравнения. Производная и еёприменение. Комплексные числа.

***Многочлены.*** Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных. Уравнениявысших степеней. Решение уравнений высших степеней

***Степени и корни. Степенные функции.*** Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции *y = √ xn*, их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени. Преобразование выражений, содержащихрадикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства играфики. Дифференцирование и интегрирование. Извлечение корней n-ой степени изкомплексных чисел.

***Показательная и логарифмическая функции.*** Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения и неравенства.Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее свойства играфик. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцированиепоказательной и логарифмической функции.

***Первообразная и интеграл.*** Первообразная и неопределённый интеграл. Определённый интеграл, его вычисление исвойства. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интегралов. Применениеинтегралов для решения физических задач.

***Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.*** Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами.Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

***Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.*** Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями.Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональныхнеравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства.Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системыуравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

***Итоговое повторение.*** Преобразование выражений, содержащих степени. Свойства и графики показательной,логарифмической и степенной функций. Решение показательных, тригонометрических илогарифмических уравнений, систем уравнений. Дифференцирование показательной илогарифмической функции. Методы решения систем уравнений и неравенств, задач спараметрами.

**Математика: геометрия. 11 класс**

***Повторение курса геометрии 10 класса.*** Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярностьпрямых и плоскостей. Призма. Пирамида.

***Метод координат в пространстве.*** Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнениеплоскости. Движения. Преобразование подобия.

***Цилиндр, конус, шар.*** 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.

***Объемы тел.*** Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемынаклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шаровогосегмента, шарового слоя и шарового сектора.

***Некоторые сведения из планиметрии.*** Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая иЧевы. Эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения. Теоремы об углах иотрезках, связанных с окружностью, о вписанных и описанных четырехугольниках; выводформулы для медиан и биссектрисы треугольника, а также формулы площадитреугольника, использующие радиусы вписанной и описанной окружностей. Окружностьи прямая Эйлера.

***Обобщающее повторение.*** Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Вектора. Многогранники. Тела вращения. Площадь поверхности и объемы тел.

**Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся. Оценка письменных контрольных работ.**

Ответ оценивается отметкой «**5**», если:

* работа выполнена полностью;
* в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
* в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «**4**» ставится в следующих случаях:

* работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
* допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «**3**» ставится, если:

* допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «**2**» ставится, если:

* допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

**2. Оценка устных ответов.**

Ответ оценивается отметкой «**5**», если ученик:

* полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
* изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
* правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
* показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
* продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
* отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
* возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «**4**», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

* в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
* допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
* допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «**3**» ставится в следующих случаях:

* неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;
* имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
* ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
* при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

 Отметка «**2**» ставится в следующих случаях:

* не раскрыто основное содержание учебного материала;
* обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
* допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

**Календарно-тематическое планирование в 11 классе**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема урока | Количество часов | Тип урока | Виды контроля, измерители | Планируемые результаты освоения материала | Дата проведенияурока (по плану/фактич.) |
|  |  |
|  | **Повторение материала 10-го класса** | **5** |  |  |  |  |
| 1 | Формулы тригонометрии | 1 | УПИО | ФО, ИРД, ПР | Применение формул тригонометрии при упрощении и вычислении значений выражений. |  |
| 2 | Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения. | 1 | УПИО | ФО, ИРД, ПР |  |
| 3 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | УПИО | ФО, ИРД, ПР | Решение всех видов тригонометрических уравнений |  |
| 4 | Производная и ее применение. | 2 | УПИО | ФО, ИРД, ПР | Правила вычисления производных и применение производной при исследовании функций. |  |
|  | **Многочлены** | **11** |  |  |  |  |
| 5 | **Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком.** | 1 | УОНМ | ФО | Арифметические операции над многочленами от одной переменной.Деление многочлена на многочлен.Разложение многочлена на множители. |  |
| 6 | **Многочлены от одной переменной. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Теорема Безу. Число корней многочлена.** | 1 | УЗИМ | ФО, ИРД, ПР |  |
| 7 | Многочлены от одной переменной. ***Схема Горнера.*** | 1 | УЗИМ | ФО |  |
| 8 | **Многочлены от двух переменных** | 1 | УОНМ | ФО | Действия с многочленами.Разложение многочленов на множители.Однородная и симметрическая системы. |  |
| 9 | **Многочлены от двух переменных**. **Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона.** | 1 | УЗИМ | ФО, ИРД |  |
| 10 | ***Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены*** | 1 | УЗИМ | ФО, ИРД |  |
| 11 | Уравнения высших степеней. | 1 |  |  |  |  |
| 12 | Уравнения высших степеней. | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Способы решения уравнений степени выше второй. |  |
| 13 | Уравнения высших степеней. | 1 | УЗИМ | ФО, ИРД, |  |
| 14 | ***Контрольная работа №1 по теме «Многочлены»*** | 1 | КЗУ | Самоконтроль  | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы |  |
| 15 | Повторение. Анализ контрольной работы | 1 |  |  |  |  |
|  | **Степени и корни. Степенные функции**  | **21** |  |  |  |  |
| 16 | **Корень степени n>1 и его свойства.** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать определение корня n-ой степени Уметь находить значения корня n-ой степени, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах |  |
| 17 | Понятие корня n-ой степени из действительного числа. | 1 | УЗИМ | ФО, ИРД, МД |  |
| 18 | Функции , их свойства и графики. | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать свойства функции уметь строить графики функции, выполнять преобразования графиков, решать уравнения и неравенства, используя свойства функции  |  |
| 19 | Функции , их свойства и графики. | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД |  |
| 20 | Функции , их свойства и графики. | 1 | УЗИМ | ФО, ИРД, ПР |  |
| 21 | Свойства корня n-ой степени. | 1 | УОНМ | ФО | Знать свойства корня n-ой степениУметь находить значение корня натуральной степени |  |
| 22 | Свойства корня n-ой степени. | 1 | УПЗУ  | ФО, ИРД |  |
| 23 | Свойства корня n-ой степени. | 1 | УЗИМ | ФО, ИРД, МД |  |
| 24 | Преобразование выражений, содержащих радикалы. | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД | Уметь проводить преобразования числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы |  |
| 25 | Преобразование выражений, содержащих радикалы | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД |  |
| 26 | Преобразование выражений, содержащих радикалы | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД, ПР |  |
| 27 | Урок повторения и обобщения по теме: «Степени и корни» | 1 | УОСЗ | ФО, ИРД,  |  |
| 28 | ***Контрольная работа №2 по теме «Степени и корни»*** | 1 | КЗУ | самоконтроль |  |  |
| 29 | **Степень с рациональным показателем и ее свойства.**  | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать определение степени с рациональным показателем. Уметь находить значение степени с рациональным показателем,проводить преобразования числовых и буквенных выражений, содержащих степени, строить графики степенных функций, выполнять преобразования графиков |  |
| 30 | **Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.** | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД, ПР |  |
| 31 | **Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.** | 1 | УОНМ | ФО | Знать свойства степенных функций.Уметь описывать по графику и формуле свойства степенной функции, решать уравнения и неравенства, используя свойства степенных функции и их графическое представление.15.10 |  |
| 32 | Степенные функции, их свойства и графики | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД |  |
| 33 | Дифференцирование степенной функции | 1 | УЗИМ | ФО, ИРД |  |
| 34 | Извлечение корней из комплексных чисел | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Иметь представление о формуле для извлечения корня n-ой степени из комплексного числа |  |
| 35 | Извлечение корней из комплексных чисел | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД |  |
| 36 | ***Контрольная работа №3 по теме «Степенные функции»*** | 1 | КЗУ | самоконтроль | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы |  |
|  | **3. Метод координат в пространстве.** |  **17**  |  |  |  |  |
|  | **§1. Координаты точки и координаты вектора** | **6**  |  |  |  |  |
| 37 | Прямоугольная система координат в пространстве. **Декартовы координаты в пространстве** | 1 | УОНМ | ФО | Знать алгоритм разложения векторов по координатным векторам, уметь строить точки по их координатам, находить координаты векторов |  |
| 38 | **Координаты вектора** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать алгоритмы сложения двух и более векторов, произведение вектора на число, разности двух векторов, уметь применять их при выполнении упражнений. |  |
| 39 | Связь между координатами вектора и координатами точек | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать признаки коллинеарных и компланарных векторов, уметь доказывать их коллинеарность и компланарность, а также использовать при выполнении упражнений. |  |
| 40 | Простейшие задачи в координатах.  | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД, МД | Знать формулы координат середины отрезка, формулы длины вектора и расстояния между двумя точками: уметь применять указанные формулы для решения стереометрических задач координатно-векторным методом |  |
| 41 | Простейшие задачи в координатах | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД | Знать алгоритм вычисления длины вектора, длины отрезка, координат середины отрезка, построения точек по координатам: уметь применять алгоритмы вычисления длины вектора, длины отрезка, координат середины отрезка, построения точек по координатам при решении задач.Знать формулы координат середины отрезка, формулы длины вектора и расстояния между двумя точками: уметь применять указанные формулы для решения стереометрических задач. |  |
| 42 | Простейшие задачи в координатах | 1 | УОЗУ | ФО, ИРД, ПР |  |
|  | **§2 Скалярное произведение векторов** | **6** |  |  |  |  |
| 43 | **Угол между векторами.** **Скалярное произведение векторов** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Иметь представление об угле между векторами, скалярном квадрате вектора: знать формулы скалярного произведения векторов, свойства скалярного произведения векторовУметь вычислять скалярное произведение в координатах и как произведение длин векторов на косинус угла между ними: находить угол между векторами по их координатам |  |
| 44 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 1 | УЗИМ | ФО, ИРД, ПР |  |
| 45 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД, | Применять формулы вычисления угла между двумя прямыми, а также между прямой и плоскостью |  |
| 46 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД, ПР |  |
| 47 | **Уравнения *сферы и плоскости***. Решение задач на использование скалярного произведения векторов | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД | Знать уравнение плоскости, сферы, формулу расстояния от точки до плоскости, формулу нахождения скалярного произведения векторов и уметь пользоваться алгоритмом нахождения угла между прямой и плоскостью. |  |
| 48 | Уравнение сферы и плоскости. ***Формула расстояния от точки до плоскости.*** Решение задач на использование скалярного произведения векторов | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД | Знать уравнение плоскости, формулу расстояния от точки до плоскости, формулу нахождения скалярного произведения векторов и уметь пользоваться алгоритмом нахождения угла между прямой и плоскостью. |  |
|  | **§3 Движения** | **5** |  |  |  |  |
| 49 | Центральная симметрия. | 1 | УОНМ | ИРД | Иметь представление о каждом из видов движения: осевая, центральная, зеркальная симметрия, параллельный перенос.Уметь выполнять построение фигуры, симметричной относительно оси симметрии, центра симметрии, плоскости, при параллельном переносе. |  |
| 50 | Осевая симметрия. Зеркальная симметрия | 1 | УЗИМ | ИРД |  |
| 51 | Параллельный перенос. | 1 | УПЗУ | ИРД, ПР |  |
| 52 | Урок повторения и обобщения по теме: «Скалярное произведение векторов» | 1 | УОСЗ | ФО, ИРД, |  |  |
| 53 | ***Контрольная работа №4 по теме «Координаты точки и вектора. Скалярное произведение векторов. Движения»*** | 1 | КЗУ | самоконтроль | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы |  |
|  | **Показательная и логарифмическая функции**  | **33** |  |  |  |  |
| 54 | **Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать определение показательной функции, свойства показательной функции, способы решения показательных уравнений и неравенств, определение логарифма, свойства логарифмической функции,способы решения логарифмических уравнений и неравенств, определение натурального логарифма, формулы производных показательной и логарифмической функций.Уметь находить значения логарифмов, строить графики логарифмической и показательной функций, выполнять преобразования графиков, описывать по графику и формуле свойства логарифмической и показательной функций, решать уравнения и неравенства, используя свойства показательных и логарифмических функции и их графическое представление, решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства и их системы, проводить преобразования выражений, содержащих логарифмы, вычислять производные показательной и логарифмической функций. |  |
| 55 | Показательная функция, ее свойства и график. | 1 |  | ФО, ИРД |  |
| 56 | Показательная функция, ее свойства и график. | 1 |  | ФО, ИРД, ПР |  |
| 57 | **Решение показательных уравнений**  | 1 | УОНМ | ФО, ИРД |  |
| 58 | Решение показательных уравнений | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД |  |
| 59 | Решение показательных уравнений. | 1 | КУ | ФО, ИРД, ПР |  |
| 60 | **Решение показательных неравенств**. | 1 | УОНМ | ФО, ИРД |  |
| 61 | Решение показательных неравенств | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД, ПР |  |
| 62 | Решение показательных неравенств | 1 |  |  |  |
| 63 | **Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД |  |
| 64 | Понятие логарифма. | 1 | УПЗУ | ИРД, МД |  |
| 65 | Понятие логарифма. | 1 |  |  |  |
| 66 | **Логарифмическая функция, ее свойства и график.** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД |  |
| 67 | Логарифмическая функция, ее свойства и график. | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД |  |
| 68 | Логарифмическая функция, ее свойства и график. | 1 | УПКЗУ | ИРД, ПР |  |
| 69 | Логарифмическая функция, ее свойства и график. | 1 | УПКЗУ | СР |  |
| 70 | ***Контрольная работа №5 по теме «Показательная и логарифмическая функции»*** | 1 | КЗУ | самоконтроль |  |
| 71 | **Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число е.** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД |  |
| 72 | Свойства логарифмов. | 1 | КУ | ФО, ИРД, МД |  |
| 73 | Свойства логарифмов. | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД, |  |
| 74 | **Решение логарифмических уравнений.** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД |  |
| 75 | Решение логарифмических уравнений. | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД |  |
| 76 | Решение логарифмических уравнений. | 1 | УПЗУ | ИРД, ПР |  |
| 77 | Решение логарифмических уравнений. | 1 | УПКЗУ | ИРД |  |
| 78 | **Решение логарифмических неравенств.** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД |  |
| 79 | Решение логарифмических неравенств. | 1 | КУ | ФО, ИРД |  |
| 80 | Решение логарифмических неравенств. | 1 | УПЗУ | ИРД, ПР |  |
| 81 | Решение логарифмических неравенств. | 1 |  |  |  |
| 82 | **Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД |  |
| 83 | Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 1 | УПЗУ | ИРД |  |
| 84 | Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 1 | УПЗУ  | ИРД |  |
| 85 | Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 1 | УПЗУ | ПР |  |  |
| 86 | ***Контрольная работа №6 по теме «Показательная и логарифмическая функции»*** | 1 | КЗУ | самоконтроль | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы |  |
|  | **5. Цилиндр, конус, шар.** | **16** |  |  |  |  |
|  | **§1 Цилиндр** | **3**  |  |  |  |  |
| 87 | **Цилиндр, основание, высота, образующая, развертка. *Цилиндрические поверхности.***  | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Иметь представление о цилиндре; знать элементы цилиндра; уметь различать в окружающем мире предметы – цилиндры, выполнять чертежи по условию задачи. |  |
| 88 | **Цилиндр. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию*** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Уметь находить площадь осевого сечения цилиндра, строить осевое сечение цилиндра;  знать формулы площади боковой и полной поверхности цилиндра и уметь их выводить.Используя формулы, вычислять площадь боковой и полной поверхностей цилиндра |  |
| 89 | Цилиндр, **площадь** его полной и **боковой поверхности** | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД |  |
|  | **§2 Конус** | **4**  |  |  |  |  |
| 90 | **Конус: снование, высота, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию*** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать элементы конуса: вершина, ось, образующая, основание; уметь выполнять построение конуса и его сечения, находить элементы конуса  |  |
| 91 | Конус, **площадь** его полной и **боковой поверхности** | 1 | КЗИМ | ФО, ИРД | Знать формулы площади боковой и полной поверхности конуса; уметь решать задачи на нахождение площади поверхности конуса, выполнять чертежи тел вращения |  |
| 92 | **Усеченный конус, высота, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию*** | 1 | УОНМ | ИРД | Знать элементы усеченного конуса; уметь распознавать на моделях, изображать на чертежах; знать формулы площади боковой и полной поверхности усеченного конуса; уметь решать задачи на нахождение площади поверхности усеченного конуса. |  |
| 93 | Усеченный конус, **площадь** его полной и **боковой поверхности. *Конические поверхности.*** | 1 | УПЗУ | ИРД | Уметь применять полученные знания при решении задач |  |
|  | **§3 Сфера** | **9**  |  |  |  |  |
| 94 | **Шар и сфера, их сечения.** Уравнение сферы. | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать определение сферы и шара, уметь распознавать на моделях, изображать на чертежах; знать уравнение сферы; уметь составлять уравнение сферы по координатам точек; решать типовые задачи по теме. |  |
| 95 | Взаимное расположение сферы и плоскости. **Касательная плоскость к сфере**.  | 1 | УОНМ | ФО | Знать свойство касательной к сфере, что собой представляет расстояние от центра сферы до плоскости сечения.Уметь определять взаимное расположение сферы и плоскости.  |  |
| 96 | Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.  | 1 | УПЗУ | ФО | Уметь решать типовые задачи по теме. |  |
| 97 | Площадь сферы.Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. | 1 | УПЗУ | ИРД |  |  |
| 98 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. | 1 | УПЗУ | ИРД, ПР |  |
| 99 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. | 1 | УОСЗ | ИРД |  |
| 100 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. | 1 | УОСЗ | ИРД |  |
| 101 | Сечения конической поверхности. ***Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.*** | 1 | КЗУ | самоконтроль | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы |  |
| 102 | ***Контрольная работа №7 по теме «Цилиндр. Конус. Шар»*** | 1 | КЗ |  |  |  |
|  | **Первообразная и интеграл**  | **11** |  |  |  |  |
| 103 | **Первообразная.**  | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать определение первообразной; правила отыскания первообразных; формулы первообразных элементарных функций; определение криволинейной трапеции.Уметь вычислять первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления первообразных;вычислять площадь криволинейной трапеции. |  |
| 104 | **Первообразная**. **Первообразные элементарных функций.** | 1 | УПЗУ | ИРД |  |
| 105 | **Правила вычисления первообразных** | 1 | УПЗУ | ИРД |  |
| 106 | Первообразная и неопределенный интеграл. **Формула Ньютона-Лейбница.**  | 1 |  |  |  |
| 107 | **Площадь криволинейной трапеции.** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД |  |
| 108 | **Понятие об определенном интеграле** | 1 | КУ | ФО, ИРД |  |
| 109 | Определенный интеграл. | 1 | УПЗУ | ИРД |  |
| 110 | Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур | 1 | УПЗУ | ИРД |  |
| 111 | Определенный интеграл. **Примеры применения интеграла в физике и геометрии** | 1 | УОСЗ | ИРД |  |
| 112 | Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД | вычислять площади с использованием первообразной в простейших заданиях; |  |
| 113 | ***Контрольная работа №8 по теме «Первообразная и интеграл»*** | 1 | КЗУ | самоконтроль | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы |  |
|  |  **8. Объемы тел**  | **17** |  |  |  |  |
|  | **§1 Объем прямоугольного параллелепипеда** | **3**  |  |  |  |  |
| 114 | ***Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.***  | 1 |  УОНМ | ФО, ИРД |  Усвоить понятие объема тел, свойства объемов, единицы измерения объемов. |  |
| 115 | **Формулы объема куба, параллелепипеда,** | 1 | УПЗУ | ИРД | Уметь находить объем куба и объем прямоугольного параллелепипеда; объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник; решать задачи. |  |
| 116 | Объем прямоугольного параллелепипеда | 1 | УПЗУ | ИРД, ПР |  |
|  | **§2 Объем прямой призмы и цилиндра** | 2  |  |  |  |  |
| 117 | **Объем прямой призмы**   | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать теорему об объеме произвольной прямой призмы (основание – многоугольник); уметь решать задачи с использованием формулы объема произвольной прямой призмы. |  |
| 118 | **Объем цилиндра** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать формулу объема цилиндра; уметь выводить формулу и использовать ее при решении задач. |  |
|  | **§3 Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.** | **5**  |  |  |  |  |
| 119 | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы. | 1 | УОНМ | ФО | Знать способ вычисления объемов тел, основанный на понятии интеграла. основную формулу для вычисления объемов тел. Знать две формулы объема наклонной призмы; уметь находить объем наклонной призмы. |  |
| 120 | **Формула объема пирамиды** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать формулы объема треугольной и произвольной пирамид. Уметь находить объем пирамиды, у которой вершина проецируется в центр вписанной или описанной около основания окружности. |  |
| 121 | Объем пирамиды | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД  | Знать формулу объема усеченной пирамиды. |  |
| 122 | **Формула объема конуса.** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать вывод формул объема конуса, усеченного конуса; уметь использовать формулы в решении задач. |  |
| 123 | Объем наклонной призмы | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать формулы объемов; отношение объемов подобных тел, уметь решать стереометрические задачи на нахождение объемов многогранников и тел вращения. |  |
|  | **§4 Объем шара и площадь сферы** | **7**  |  |  |  |  |
| 124 | **Формула объема шара.**   | 1 | УОНМ | ФО | Знать формулу объема шара; уметь выводить ее с помощью определенного интеграла, использовать формулу при решении задач на нахождение объема шара. |  |
| 125 |  Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Иметь представление о шаровом сегменте, шаровом секторе, шаровом слое; знать формулы объемов этих тел. |  |
| 126 |  Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД, Т | Используя формулы уметь решать задачи на нахождение объемов шарового слоя, шарового сектора, шарового сегмента. |  |
| 127 | ***Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.* Формула площади сферы.** | 1 | УОНМ | ИРД, | Знать формулу площади сферы; Уметь выводить формулу площади сферы, решать задачи по теме. Уметь использовать формулу площади сферы. |  |
| 128 | Площадь сферы. | 1 | УПКЗУ | ИРД |  |
| 129 | Решение задач по темам: «Объем шара и его частей», «Площадь сферы». | 1 | УОСЗ | ИРД | Уметь решать задачи по темам «Объем шара и его частей», «Площадь сферы». |  |
| 130 | ***Контрольная работа №9 по темам «Объем шара», «Площадь сферы».*** | 1 | КЗУ | самоконтроль | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы |  |
|  | **9.Элементы теории вероятностей и математической статистики** | **8** |  |  |  |  |
| 131 | Вероятность и геометрия | 1 | УОНМ | ФО | Уметь решать простейшие комбинаторные задачи с использование известных формул;использовать знания в практической деятельности для анализа числовых данных, представленных в виде диаграмм и графиков; для анализа информации статистического характера. |  |
| 132 | Вероятность и геометрия | 1 | УПЗУ  | ИРД |  |
| 133 | ***Понятие о независимости событий.*** Независимые повторения испытаний с двумя исходами | 1 | УОНМ | ФО |  |
| 134 | Независимые повторения испытаний с двумя исходами | 1 | УПЗУ  | ИРД |  |
| 135 | Независимые повторения испытаний с двумя исходами | 1 | УПЗУ | ИРД |  |
| 136 | Статистические методы обработки информации. ***Вероятность и статистическая частота наступления события.*** | 1 | УОНМ | ФО |  |
| 137 | Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел. | **1** | УПЗУ  | ИРД |  |
| 138 | ***Контрольная работа №10 по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»*** | 1 | КЗУ |  |  |
|  | **11. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств** | **29**  |  |  |  |  |
| 139 | **Равносильность уравнений.** | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать определение равносильности уравнений, теоремы о равносильности уравненийУметь преобразовывать уравнения в уравнения - следствия  |  |
| 140 | Равносильность уравнений. | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД |  |
| 141 | Равносильность уравнений. | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД, ПР |  |
| 142 | **Решение рациональных уравнений.** | 1 | КУ | ИРД | Знать общие методы решения уравнений: замена уравнения уравнением , метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод, метод ограничений |  |
| 143 | Общие методы решения уравнений. | 1 | УПЗУ | ИРД |  |
| 144 | Общие методы решения уравнений. **Метод интервалов** | 1 | УПЗУ | ИРД, ПР |  |
| 145 | **Равносильность неравенств.** | 1 | УОНМ | ФО | Знать определение равносильности неравенств, теоремы о равносильности неравенствУметь применять при решении неравенств, использовать свойства и графики функций при решении уравнений и неравенств |  |
| 146 | Равносильность неравенств. | 1 | УПЗУ | ФО |  |
| 147 | **Использование свойств и графиков функций** **при решении уравнений и неравенств** | 1 | УПЗУ | ФО |  |
| 148 | Уравнения и неравенства с модулями. | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать способы решения уравнений и неравенств с модулем. |  |
| 149 | Уравнения и неравенства с модулями. | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД, ПР |  |
| 150 | Уравнения и неравенства с модулями. | 1 | УПЗУ | ФО, ИРД |  |
| 151 | ***Контрольная работа №11 по теме «Общие методы*** ***решения уравнений. Равносильность уравнений*** ***и неравенств»*** | 1 | КЗУ | самоконтроль | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы  |  |
| 152 | **Решение иррациональных уравнений и** ***неравенств****.* | 1 | УОНМ | ФО, ИРД | Знать методы решения иррациональных уравнений, иррациональных неравенств |  |
| 153 | Решение иррациональных уравнений и неравенств. | 1 | УЗИМ | ФО, ИРД |  |
| 154 | Решение иррациональных уравнений и неравенств. | 1 | УПЗУ | СР |  |
| 155 | Уравнения и неравенства с двумя переменными. | 1 | УОНМ | ФО | Уметь изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. |  |
| 156 | **Изображение на координатной плоскости** **множества решений уравнений и неравенств** **с двумя переменными и их систем.** | 1 | УЗИМ |  |  |
| 157 | Уравнения и неравенства с двумя переменными. | 1 | УПЗУ | СР |  |
| 158 | **Доказательства неравенств** | 1 | УОНМ | ФО | Уметь доказывать несложные неравенства |  |
| 159 | **Неравенство о среднем арифметическом и** **среднем геометрическом двух чисел.** | 1 | УЗИМ | ФО |  |
| 160 | **Равносильность систем неравенств.** **Решение****Решение систем неравенств с одной** **переменной.** | 1 | УОНМ | ФО | Уметь решать системы неравенств с одной переменной |  |
| 161 | Системы уравнений. **Равносильность систем** | 1 | УОНМ | ИРД | Знать способы решения систем уравнений. |  |
| 162 | **Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных** | 1 | УПЗУ | ИРД |  |
| 163 | **Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы).** | 1 | УПЗУ | ИРД, ПР |  |
| 164 | ***Контрольная работа №12 по теме «Уравнения и*** ***неравенства со знаком радикала. Системы*** ***уравнений»*** | 1 | КЗУ | самоконтроль | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы |  |
| 165 | Задачи с параметрами | 1 | УЗИМ | ФО |  |  |
| 166 | Задачи с параметрами | 1 | УПЗУ | ФО |  |
| 167 | Задачи с параметрами | 1 | УПЗУ | ФО |  |
| 168 | **Применение математических методов для** **решения содержательных задач из** **различных областей науки и практики.****Интерпретация результата, учет реальных** **ограничений**. | 1 | УПЗУ | ФО |  |
|  | **11.Обобщающее повторение. Решение тестов.** | **46** |  | ФО |  |
| 169 | Треугольники | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 170 | Треугольники | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 171 | Четырехугольники | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 172 | Четырехугольники | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 173 | Окружность | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 174 | Окружность | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 175 | Многогранники. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 176 | Многогранники. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 177 | Многогранники | **1** | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 178 | Многогранники | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 179 | Тела вращения | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 180 | Тела вращения | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 181 | Тела вращения | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 182 | Тела вращения | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь применять полученные знания в комплексе |  |
| 183 | Промежуточная аттестация в форме тестов ЕГЭ | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать основные понятия, связанные с действительными числами. |  |
| 184 | Решение тестов. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Определение процента, определение пропорции. Уметь решать задачи. |  |
| 185 | Решение тестов. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать основные свойства арифметической и геометрической прогрессий. |  |
| 186 | Решение тестов. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать формулы сокращенного умножения, способы разложения многочленов на множители. Определение модуля числа. |  |
| 187 | Преобразование выражений, содержащих радикалы и степени с дробными показателями. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать свойства степеней с рациональным показателем. |  |
| 188 | Преобразования тригонометрических выражений. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать основные формулы тригонометрии: связь между функциями одного угла, функции кратных углов, понижения степени, формулы преобразования суммы и произведения. |  |
| 189 | Преобразования выражений, содержащих степени и логарифмы. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать основные формулы, связанные со степенями и логарифмами. |  |
| 190 | Рациональные функции. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать определение понятия функции. Уметь пользоваться схемой исследования функций. Уметь строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной. |  |
| 191 | Тригонометрические функции. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать свойства тригонометрических функций и их графики. |  |
| 192 | Степенная, показательная и логарифмическая функции. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать свойства степенной, показательной и логарифмической функций и их графики. |  |
| 193 | Рациональные уравнения и неравенства. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь решать линейные и квадратные уравнения и неравенства, пользоваться методом интервалов |  |
| 194 | Иррациональные уравнения и неравенства. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь использовать при решении иррациональных уравнений и неравенств два основных приема: уединение радикала и замена переменной. |  |
| 195 | Тригонометрические уравнения и неравенства. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать способы решения тригонометрических уравнений и неравенств и уметь сводить их к одному из четырех простейших, решения которых известны. Знать свойства обратных тригонометрических функций. |  |
| 196 | Показательные уравнения и неравенства. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать основные способы решения показательных уравнений и неравенств. Знать форму записи простейшего показательного уравнения. Уметь учитывать при решении неравенства монотонность функции. |  |
| 197 | Системы иррациональных уравнений. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года |  Уметь использовать способ алгебраического сложения, способ подстановки и замену переменных. |  |
| 198 | Системы тригонометрических уравнений. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Уметь использовать способ алгебраического сложения, способ подстановки и замену переменных. |  |
| 199 | Логарифмические уравнения и неравенства. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать основные способы решения логарифмического уравнений и неравенств. Знать форму записи простейшего логарифмического уравнения. Уметь учитывать при решении неравенства монотонность функции. |  |
| 200 | Системы показательных и логарифмических уравнений. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать способы: сведение к системе алгебраических уравнений, подстановка неизвестного из одного из уравнений, замена переменных. |  |
| 201 | Производная. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать понятие производной, правила вычисления производных, производные основных функций. |  |
| 202 | Производная. | 1 | УОСЗ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года | Знать понятие производной, правила вычисления производных, производные основных функций. |  |
| 203-204 | Решение тестов | 2 | УПКЗУ | Текущий контроль: сборник тестов по плану ЕГЭ 2024 года |  |  |

**Жирным** шрифтом в столбце**Тема урока,**обозначен текст из стандарта.

Сокращения, используемые в рабочей программе:

Типы уроков:

УОНМ – урок ознакомления с новым материалом.

УЗИМ – урок закрепления изученного материала.

УПЗУ –урок применения знаний и умений.

УОСЗ – урок обобщения и систематизации знаний.

УПКЗУ – урок проверки и коррекции знаний и умений.

КУ – комбинированный урок.

Виды контроля:

ФО – фронтальный опрос.

ИРД – индивидуальная работа у доски.

ИРК – индивидуальная работа по карточкам.

СР – самостоятельная работа.

ПР – проверочная работа.

МД – математический диктант.

Т – тестовая работа.

КР – контрольная работа.

АКР – анализ контрольных работ.