

**муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 2»**

Согласовано  
Заседание МО школы  
Протокол № 1 от 30.08.2019

УТВЕЖДАЮ  
Директор школы \_\_\_\_\_ Т.В.Долгушина  
Приказ № 152 от 30.08.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Долгушиной Татьяны Владимировны  
ПО ПРЕДМЕТУ МАТЕМАТИКА  
(углубленный уровень)**

10-11 КЛАСС

УМК: Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика:  
Алгебра и начала математического анализа 10 класс.  
Алгебра и начала математического анализа. 11 класс.  
Углубленный уровень.  
Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.  
Геометрия: учеб. Для 10-11 классов

КОЛ-ВО ЧАСОВ: 6 (4+2)

г. Переславль-Залесский, Ярославская область, 2019 год

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;
- Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»;
- Приказ Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»
- Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015 № 1578 «О внесении изменений в ФГОС СОО, утвержденный приказом МО и науки РФ от 17.05.12 № 413»
- Приказ Минобрнауки России от 29.06.2017 № 613 «О внесении изменений в ФГОС СОО, утвержденный приказом МО и науки РФ от 17.05.12 № 413»
- Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.12.2014 № 2765 – р.
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (протокол от 28.06.2016 №2/16-з)
- Локальные нормативно-правовые документы, регламентирующие деятельность МОУ СШ № 1 (Положение о Рабочей программе принято с дополнениями на заседании Педагогического совета Протокол № 9 от 22.06.2018 г).
- Федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, на 2014/2015 учебный год, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 № 253 (с изменениями).
- Методическое письмо о преподавании учебных предметов «Математика», «Алгебра», «Геометрия» в общеобразовательных организациях Ярославской области в 2018/2019 учебном году, 2019/2020 уч.г.

### Место учебного предмета в учебном плане

В учебном плане на изучение математики в 10 классе (углубленный уровень) отводится:

6 ч в неделю, всего 204 урока, в том числе: алгебра и начала анализа 4 часа в неделю (136 часов), геометрия 2 часа в неделю (68 часов).

В учебном плане на изучение математики в 11 классе (углубленный уровень) отводится:

6 ч в неделю, всего 204 урока, в том числе: алгебра и начала анализа 4 часа в неделю (136 часов), геометрия 2 часа в неделю (68 часов).

**Преподавание ведется по УМК, включающему в себя:**

Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углубленный уровень. Учебник. – М.: Дрофа, 2018.

Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углубленный уровень. Учебник. – М.: Дрофа, 2019.

Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углубленный уровень. Методическое пособие.

Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углубленный уровень. Методическое пособие.

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия: учеб. Для 10-11 классов общеобразовательных учреждений М: Просвещение, 2018.

**2. Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования**

**2.1. Планируемые личностные результаты освоения ООП СОО**

**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 по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

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

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

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

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

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

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

- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

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

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

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

- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

## **2.2. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

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

### **2.2.1. 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.

### **2.2.2. 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.

### **2.2.3. 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.

**2.3. Планируемые предметные результаты освоения ООП**

Предметные результаты изучения предметной области "Математика и информатика" включают предметные результаты изучения учебных предметов:

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 2) 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;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) 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.

**Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

	<b>Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>

<b>Цели освоения предмета</b>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать<sup>1</sup> 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;</li> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></li> <li>– <i>понимать суть косвенного доказательства;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></li> <li>– <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></li> </ul>
<b>Числа и выражения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рацио-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></li> <li>– <i>понимать причины и основные идеи расширения чи-</i></li> </ul>

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



нальных 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 вы-

*словых 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

	<p>ражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степени, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></li> <li>– <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i></li> <li>– <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></li> <li>– <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></li> </ul>

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	
<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>– владеть понятием обратная функция; применять это поня-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></li> </ul>

	<p>тие при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>– применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>– владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>– применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>– владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том чис-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></li> <li>– <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></li> <li>– <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></li> <li>– <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></li> </ul>

	<p>ле с параметром;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>– уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>– уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>– уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>– владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</li> <li>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– иметь представление о центральной предельной теореме;</li> <li>– иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</li> <li>– иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистическом критерии и ее уровне значимости;</li> <li>– иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</li> <li>– иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</li> <li>– владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</li> <li>– владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</li> <li>– уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p><i>и вершин графа;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</li> <li>– владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– уметь применять метод математической индукции;</li> <li>– уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<b>Текстовые задачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II</i></li> </ul>
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– 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;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извле-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> </ul>

	<p>катель, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></li> <li>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></li> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов много-</i></li> </ul>
--	---	---

- 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

- гранного 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*



<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></li> <li>– <i>задавать прямую в пространстве;</i></li> <li>– <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i></li> </ul>
<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<i>Достижение результатов раздела II</i>
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></li> </ul>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### 3.1. Наименование разделов учебной программы и характеристика основных содержательных линий ЧИСЛА И ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Понятие логарифма числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Вычисление десятичных и натуральных логарифмов на калькуля-

торе. Роль логарифмов в расширении практических возможностей естественных наук.

Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Комплексные числа. Алгебраическая, геометрическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Сопряженные и равные комплексные числа. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Возведение в натуральную степень комплексного числа (формула Муавра). Основная теорема алгебры (без доказательства).

### **ТОЖДЕСТВЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ**

Многочлен с одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочлена с остатком. Целые корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Бином Ньютона.

Свойства корней, степеней и логарифмов. Преобразования выражений, содержащих корни, степени и логарифмы.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования тригонометрических выражений. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Тригонометрические функции двойного угла. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и обратные преобразование. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование выражения, содержащего обратные тригонометрические функции.

### **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств, а также их систем.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, сложение, введение новых переменных, умножение и деление одного уравнения системы на другое. Равносильность уравнений, неравенств и их систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной неизвестной.

Уравнения, неравенства и их системы с параметрами.

Доказательство неравенства, в том числе, с помощью метода математической индукции.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### **ФУНКЦИИ**

Понятие функции. Область определения и область значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция. Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. Графики взаимно обратных функций. Нахождение функции, обратной данной.

Преобразования графиков: сдвиг и растяжение вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат, начала координат и прямой  $y = x$ .

Линейная и квадратичная функции, функция  $y = \frac{k}{x}$  их свойства и графики. График дробно-линейной функции. *Функции «дробная часть числа»*  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .

Степенная функция с натуральным показателем, функция  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

## **ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА, ЛОГИКА, ТЕОРИЯ ГРАФОВ И КОМБИНАТОРИКА**

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события

## **ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА**

Теоретико-множественные понятия: множество, элемент множества. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера.

Элементы логики. Кванторы общности и существования. Следование и равносильность. Система и совокупность. Определения и теоремы. Теорема, обратная данной. Доказательство. Доказательство от противного. Пример и контрпример. Понятие о методе математической индукции.

## **МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ**

История развития понятия числа: корни  $n$ -й степени. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений. Формулы Кардано. Основная теорема алгебры. История развития алгебры: Н. Абель, Э. Безу, К. Гаусс, У. Горнер, Н. Тарталья, П. Ферма, С. Ферро. История вопроса о нахождении комплексных корней квадратных и кубических уравнений: Дж. Кардано, А. Муавр. Неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырех.

История развития математического анализа: Л. Коши, Л. Кронекер, И. Кеплер, И.Ньютон, Г.Лейбниц. История развития логарифмов и логарифмов

рифмических таблиц: И. Бюрги, Д. Непер, Г. Бригс, А. Влакк. История развития измерения углов, единиц их измерения. Развитие математической логики: Ч. Пирс, Ф. Фриге, Дж. Венн.

История развития теории вероятностей и статистики: П. Ферма, Х. Гюйгенс, Я.Бернулли, П. Лаплас, П. Л. Чебышев, И.Ньютон.

### **НЕПРЕРЫВНОСТЬ И ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.**

Начала математического анализа. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

### **ПРОИЗВОДНАЯ ФУНКЦИИ**

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

### **ТЕХНИКА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ**

Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл

### **ИНТЕГРАЛ И ПЕРВООБРАЗНАЯ.**

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Решение прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических задач. Ознакомление с элементами интегрального исчисления как аппарата исследования функций.

### **УРАВНЕНИЯ, НЕРАВЕНСТВА И ИХ СИСТЕМЫ**

Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Использовать аппарат уравнений и неравенств для построения и исследования математических моделей

## **КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА**

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

## **ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ**

Повторение и проверка знаний и умений обучающихся по курсу алгебры 10 и 11 класса

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ 10–11 КЛАССОВ**

### **1. Повторение**

- Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.
- Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.
- Применение простейших логических правил.
- Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.
- Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.
- Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.

### **2. Параллельные прямые и плоскости**

- Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*
- Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*
- Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*
- Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

### 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве

- Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.
- Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла.*

### 4. Геометрические преобразования пространства

- Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.
- *Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

### 5. Многогранники

- Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.
- *Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.
- *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*
- Виды многогранников. *Развертки многогранника.*
- *Теорема Эйлера.* Правильные многогранники.
- Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.
- Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.
- Площади поверхностей многогранников.

### 6. Поверхности и тела вращения

- Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).
- Усеченная пирамида и усеченный конус.
- *Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

- Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*
- Площадь сферы.
- *Развертка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса.
- Комбинации многогранников и тел вращения.

## 7. Объемы геометрических тел

- Понятие объема.
- Объемы многогранников.
- Объемы тел вращения.
- *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра.*
- *Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.*
- *Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.*
- *Применение объемов при решении задач.*

## 8. Векторы и координаты в пространстве

- Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.
- Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*



## 4. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

«Алгебра и начала математического анализа.

10 класс. Углубленный уровень» (136 ч)

Номер урока	Тема урока	Тип урока	Элементы содержания	Характеристика основных видов деятельности	Вид контроля	Элементы дополнительного содержания	Домашнее задание	Дата
<b>Глава 1. Функции и графики 20 ч</b>								
1	Понятие функции	Урок рефлексии	Функция переменной $x$ , аргумент функции. Область определения и область значений функции.	Вычислять значения функции с помощью микрокалькулятора. Определять, находить и записывать функцию, область определения и область значения функции.	Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.1, № 5, 7.	п. 1, № 4 (1), 6 (рис.3).	
2	Понятие функции	Урок открытия нового знания	Способы задания функции.	Записывать множества с помощью знаков объединения и пересечения множеств. Задавать функцию с помощью таблицы, графика и формулы. Строить график линейной функции. Записывать функциональные зависимости к текстовой задаче с практическим и геометрическим содержанием. Записывать обозначения основных числовых множеств	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.1, №14-18.	п. 1, №8(4), 9(1, а, г, д), 10(1), 18*(1, а-г).	
3	Понятие функции	Урок отработки умений	Объединение и пересечение множеств. Знаки $\cap$ и $\cup$ . Обозначение числовых множеств	Формулировать определение прямой, гиперболы, параболы, окружности через соответствующие геометрические места точек. За-	Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.1, №7, 19.	п. 1, № 6 (рис. 6, 7), 7*(2), 10(2), 13.	
4	Прямая, гипербола, парабола и окружность	Урок открытия нового знания	Константа. Линейная функция и ее график. Уравнение прямой, проходящей через две точки.	Формулировать определение прямой, гиперболы, параболы, окружности через соответствующие геометрические места точек. За-	Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.2, №23, 24.	п. 2, № 20(2), 21(2, б), 24*.	

5	Прямая, гиперболола, парабола и окружность	Урок отработки умений	Квадратичная функция, функция $y = \frac{k}{x}$ .	писывать уравнение прямой, график которой проходит через две точки с заданными координатами.	Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.2, № 29, 32.	п. 2, №25(3), 26(2), 27(2).	
6	Прямая, гиперболола, парабола и окружность	Урок отработки умений	Вертикальная и горизонтальная асимптоты.	Строить график квадратичной функции и функция $y = \frac{k}{x}$ . Строить вертикальную	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.2, № 35.	п. 2, №33 (д, е), 35*(2).	
7	Прямая, гиперболола, парабола и окружность	Урок отработки умений	Определения прямой, гиперболола, парабола, как геометрических мест точек	и горизонтальную асимптоты к графику функции $y = \frac{k}{x}$ . Записывать уравнение	Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.2, №36-41.	п. 2, № 39*, 41*.	
8	Прямая, гиперболола, парабола и окружность	Урок рефлексии	Применение пакетов компьютерных программ для построения графиков	прямой, параллельной данной и проходящей через данную точку. Заполнять таблицы значений функции. Выполнять задания с параметрами. Находить точки пересечения графиков функций графически и аналитически. Задавать окружность уравнением. Находить ошибки в таблицах, на схематических чертежах, в решениях. Сравнить графики функции. Применять пакеты компьютерных программ для построения графиков	Взаимопроверка	Задания на смекалку, п.2, №42, 43.	п. 2, контрольные вопросы.	
9	Непрерывность и монотонность функций	Урок отработки нового знания	Понятия непрерывности, монотонности и разрыва функции.	Находить непрерывные и разрывные функции, если функции заданы аналитически или графически. Приводить примеры непрерывных и разрывных функций.	Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.3, № 50 (4, 5).	п.3, №47 (2), 48(1, в, г).	
10	Непрерывность и мо-	Урок отработки	Кусочно-заданные функции. Окрест-		Фронтальный	Задания на смекалку, п.3,	п.3, 52(1,2), 53(2), 54(2).	

	нотонность функций	умений	ность точки. Функции $y=[x]$ и $y=\{x\}$ .	Находить значения кусочно-заданных функций и строить их графики. Формулировать теорему о промежуточном значении функции. Формулировать определение возрастающей и убывающей функций. Находить промежутки монотонности функции. Решать неравенства методом интервалов. Решать уравнения с использованием монотонности функции. Доказывать, что заданная функция является непрерывной на промежутке. Строить график функции по ее описанию. Применять пакеты компьютерных программ для построения графиков	опрос	№ 57.		
11	Непрерывность и монотонность функций	Урок отработки умений	Теорема о промежуточном значении функции. Промежутки монотонности.		Взаимо-проверка	Задания на смекалку, п.3, № 60-63.	п.3, №61, 52(5), 53(3).	
12	Непрерывность и монотонность функций	Урок отработки умений	Возрастание и убывание функции.		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.3, № 64, 65.	п. 3, № 64* (2), 65* (2), 67 (2).	
13	Непрерывность и монотонность функций	Урок рефлексии	Решение неравенств методом интервалов		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.3, № 68.	п. 3, контрольные вопросы.	
14	Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков	Урок открытия нового знания	График квадратичной функции.		Фронтальный опрос		п.4, №71 (4), 72(2).	
15	Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков	Урок отработки умений	График дробно-линейной функции.	Взаимо-проверка	Задания на смекалку, п.4, № 74(1, д, е), 76-78.	п. 4, №74* (д, е), 77*.		

16	Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков	Урок отработки умений	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке		Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.4, № 79 (3, 4), 80.	п.4, № 75 (2), 79 (2, 4*).	
17	Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков	Урок отработки умений	Построение графиков с модулем		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.4, №	п.4, № 79 (3), 81(б, в).	
18	Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков	Урок отработки умений	Графическое решение неравенств		Взаимопроверка	Задания на смекалку, п.4, № 83, 84.	п.4, № 83* (б, е), 84* (2, 4).	
19	Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков	Урок рефлексии	Графическое решение систем неравенств с двумя переменными		Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.4, № 85, 86.	п.4, № 83 (ж), 85* (1, 4), 86* (1), контрольные вопросы.	
20	Контрольная работа № 1	Урок развивающего контроля и	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Функции и графики»</i>		Фронтальная тематическая кон-		Работа над ошибками	

		оценки знаний			трольная работа			
<b>Глава 2. Степени и корни 17 ч</b>								
21	Степенная функция $y = x^n$ при натуральном значении $n$	Урок открытия нового знания	Функция $y = x^n$ для произвольного натурального значения $n$ и ее свойства. Четность и нечетность функции. Симметричность графика относительно оси ординат и начала координат.	Формулировать определения степенной функции, четной и нечетной функций. Называть свойства степенной функции. Находить значения функций $y = x^n$ с помощью инженерного микрокалькулятора. Строить графики функций $y = x^n$ в тетради и с	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.5, № 90-92, 93 (5, 6).	п. 5, №95 (2), 96(1), 98-100.	
22	Степенная функция $y = x^n$ при натуральном значении $n$	Урок обработки умений	Теорема Безу и схема Горнера	применением пакетов компьютерных программ. Определять четность функции. Подбирать целые корни многочленов, используя схему Горнера. Решать уравнения с параметром	Математический диктант	Задания на смекалку, п.5, № 94 (2), 95 (3, 4), 96 (3), 99, 101.	п.5, № 94*, 97 (в), 101* (2).	
23	Понятие корня $n$ -ой степени	Урок открытия нового знания	Понятие корня $n$ -ой степени. Подкоренное выражение и показатель степени корня.	Сравнивать свойства взаимно обратных функций $y = \sqrt[n]{x}$ и $y = x^n$ . Задавать и находить на графике функцию обратную данной.	Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.6, № 114(5-8).	п.6, № 103 (3, 5, 6, 8), 107(1), 108 (1), 114 (1, 6*).	
24	Понятие корня $n$	Урок обработки умений	Обратимая функция.	Находить значения функции $y = \sqrt[n]{x}$ с помощью инженерного микрокалькулятора. Строить график	Фронтальный опрос		п. 6, пример 2, № 111 (в, г), 117(3, 4), 118 (4, 7).	
25	Понятие	Урок обработки	Взаимно обратные	функции $y = \sqrt[n]{x}$ в тетради	Взаимопроверка	Задания на смекалку, п.6,	п. 6, пример 3, №	

	корня $n$	умений	функции $y = \sqrt[n]{x}$ и $y = x^n$ и их свойства.	и с применением пакетов компьютерных программ. Решать иррациональные уравнения и неравенства. Находить область определения иррациональной функции		№120 (7, 8).	118 (6, 8), 119 (2), 120 (3, 5).	
26	Понятие корня $n$	Урок рефлексии	Иррациональные уравнения		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.6, №114(5-8).	п. 6, № 106 (2, 4), 114 (5), 115(2, 4, 6), 118 (8).	
27	Понятие корня $n$	Урок рефлексии	Иррациональные неравенство		Мини самостоятельная работа		п. 6, контрольные вопросы.	
28	Свойства арифметических корней	Урок открытия нового знания	Доказательства свойств арифметических корней.	Применять тождественные преобразования выражений, содержащих корни. Решать иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.7, № 122 (11, 12), 123 (7-9).	п.7 до конца примера 1, № 121, 122 (8, 12*), 123 (1, 5, 8*).	
29	Свойства арифметических корней	Урок отработки умений	Тождественные преобразования выражений, содержащих корни.		Взаимопроверка	Задания на смекалку, п.7, №124 (3, 7-9).	п.7 до примера 5, № 124 (5), 125 (1), 126 (3), 127 (4).	
30	Свойства арифметических корней	Урок отработки умений	Решение задач		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.7, №129, 130, 131.	п.7, № 128 (3, 6), 131* (2), 134 (1, 3, 5).	
31	Свойства арифметических корней	Урок рефлексии	Иррациональные уравнения		Тест	Задания на смекалку, п.7, №133, 135.	п.7, № 132 (2, 3), 135* (2).	
32	Свойства арифметических корней	Урок рефлексии	Системы иррациональных уравнений		Мини самостоятельная работа		п.7, контрольные вопросы.	

33	Степень с рациональным показателем	Урок открытия нового знания	Степень с дробным и рациональным показателями.	Вычислять степень числа с рациональным показателем помощью инженерного микрокалькулятора. Доказывать свойства степеней с рациональным показателем. Преобразовывать выражения, в которые входят степени с дробными показателями. Представлять число в виде степени с рациональным показателем. Решать уравнения и уравнения с параметром, содержащие степени с рациональным показателем	Взаимопроверка	Задания на смекалку, п.8, № 137 (9-12), 138 (9-12).	п.8, № 136, 137 (5, 9*), 138 (9*, 10*), 139 (4, 7), 140 (3, 6, 11).	
34	Степень с рациональным показателем	Урок обработки умений	Вычисление степени числа с рациональным показателем		Математический диктант		п.8, №141 (в), 142 (2, в, 3, д), 143 (4, 5), 144 (3-5), 146 (6), 147 (5), 149 (3, 7).	
35	Степень с рациональным показателем	Урок обработки умений	Свойства степеней с рациональным показателем		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.8, № 152, 153.	п.8, № 150 (б, в), 151 (1, 2), 152* (1), 153* (2).	
36	Степень с рациональным показателем	Урок рефлексии	Решение уравнений с параметром, содержащие степени с рациональным показателем		Мини-самостоятельная работа		п.8, контрольные вопросы.	
37	Контрольная работа № 2	Урок развивающего контроля и оценки знаний	<i>Контрольная работа № 2 по теме «Степени и корни»</i>		Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками	
<b>Глава 3. Показательная и логарифмическая функции 22 ч</b>								
38	Функция $y = a^x$	Урок открытия	Показательная функция, ее свойства	Формулировать определение показательной функции	Фронтальный		п.9, № 155 (1, 4), 156	

		нового знания	и график. Основание и показатель степени.	ции. Называть свойства показательной функции. Доказывать свойства степеней	опрос		(2, 5, 6), 159 (1), 162 (а, в).	
39	Функция $y = a^x$	Урок отработки умений	Построение графиков функции $y = a^x$	с одинаковыми основаниями. Находить значения показательной функции по графику и с помощью микрокалькулятора. Строить	Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.9, №164, 166.	п.9, № 162 (б), 163 (1), 164*, 167 (1, 3, 5), 165 (1).	
40	Функция $y = a^x$	Урок отработки умений	Степень с действительным показателем и ее свойства..	график функции $y = a^x$ в тетради и с применением пакетов компьютерных программ. Сравнивать значения показательных функций.	Работа в группах со взаимопроверкой	Задания на смекалку, п.9, №168 (7, 8), 173.	п.9, № 168 (3, 8), 169 (1, 6), 173.	
41	Функция $y = a^x$	Урок отработки умений	Показательные уравнения и их системы	Решать показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения с параметром. Приводить примеры экспоненциальных зависимостей в биологии, физике и экономике. Решать текстовые задачи на вычисление процента инфляции	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.9, № 170 (3, 4).	п.9, № 170 (1, 3, 4), 171 (5, 6, 8), 172 (2), 173.	
42	Функция $y = a^x$	Урок отработки умений	Решение текстовых задач на вычисление процента инфляции		Взаимопроверка		п.9, задания из контрольной работы.	
43	Функция $y = a^x$	Урок рефлексии	Показательные неравенства и их системы		Мини самостоятельная работа		п.9, контрольные вопросы.	
44	Понятие логарифма	Урок открытия нового знания	Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество.	Формулировать определение логарифма. Записывать число в виде логарифма с заданным основанием. Решать логарифмические уравнения, неравенства. Сравнивать значения логарифмических функций. Находить область определе-	Фронтальный опрос		п.10, №176 (4), 177(4), 178 (1).	
45	Понятие логарифма	Урок открытия нового знания	Вычисление логарифма числа		Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.10, №186.	п.10, №176 (6), 178 (6), 185 (1, 3, 8).	



46	Понятие логарифма	Урок отработки умений	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	ния логарифмической функции. Строить график логарифмической функции как функции обратной к показательной в тетради и с применением пакетов компьютерных программ. Формулировать свойства логарифмической функции	Самостоятельная работа		п.10, №181 (2), 182 (1, б, 2, 3).	
47	Понятие логарифма	Урок отработки умений	Построение графика логарифмической функции как функции обратной к показательной		Взаимопроверка	Задания на смекалку, п.10, № 183, 185 (5), 187.	п.10, № 183* (2), 185 (7), 187* (2), 189.	
48	Понятие логарифма	Урок отработки умений	Логарифмические уравнения		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.10, №188 (7, 8), 190 (5, 6).	п.10, №188 (6, 7*), 190 (2, 5*).	
49	Понятие логарифма	Урок отработки умений	Решение логарифмических уравнений с помощью свойств функции		Тест	Задания на смекалку, п.10, № 191 (4-12), 192.	п.10, № 188 (5), 190 (4, 6), 191 (3, 4*), 192* (3).	
50	Понятие логарифма	Урок рефлексии	Решение простейших логарифмических неравенств		Мини самостоятельная работа		п.10, контрольные вопросы.	
51	Свойства логарифмов	Урок открытия нового знания	Основные свойства логарифмов.	Формулировать и доказывать свойства логарифмов. Применять логарифмические тождества, включая формулу перехода от одного основания логарифма к другому при преобразованиях логарифмических выражений, решении логарифмических уравнений и	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.11, №194 (5-8), 195 (7-9).	п.11, №193 (1), 194 (3, 5*, 7*), 197 (1).	
52	Свойства логарифмов	Урок открытия нового знания	Десятичные и натуральные логарифмы. Характеристика и мантисса десятичного логарифма. История появления логарифмов.		Математический диктант	Задания на смекалку, п.11, №198-201.	п.11, № 198* (1), 202 (2-5, 7, 9).	

			рифмических таблиц	неравенств. Пользоваться логарифмическими таблицами и микрокалькулятором для вычисления значений логарифмической функции. Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства относительно сложных видов, в том числе с параметрами и модулями, с неизвестными, как в основании, так и под знаком логарифма				
53	Свойства логарифмов	Урок рефлексии	Преобразование логарифмических выражений		Взаимоопрос	Задания на смекалку, п.11, №202 (15-18), 203 (11, 12).	п.11, №198 (2), 202 (15*-17*), 203 (1, 3, 5, 7, 9).	
54	Свойства логарифмов	Урок отработки умений	Виды и способы решения сложных показательных уравнений		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.11, №204.	п.11, план решения №202-206.	
55	Свойства логарифмов	Урок отработки умений	Решение задач		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.11, №207 (7-10).	п.11, №207 (6), 192 (4).	
56	Свойства логарифмов	Урок рефлексии	Виды и способы решения сложных логарифмических уравнений		Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.11, №208.	п.11, № 207 (9, 10*), 208* (3).	
57	Свойства логарифмов	Урок рефлексии	Решение логарифмических неравенств		Математический диктант	Задания на смекалку, п.11, №209 (2).	п.11, исторический материал	
58	Свойства логарифмов	Урок рефлексии	Неравенства с параметром и модулем		Взаимоопрос		п.11, контрольные вопросы.	
59	Контрольная работа № 3	Урок развивающего контроля и оценки знаний	<i>Контрольная работа № 3 по теме «Показательная и логарифмическая функции»</i>	Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками		
<b>Глава 4. Тригонометрические функции 50 ч</b>								
60	Угол поворота	Урок открытия нового	Общий вид угла поворота. Положительное и отрицательное	Решать практические задачи: нахождение угловой скорости вращения бараба-	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.12, № 213, 219,	п.12, № 215 (2, 4, 6, 8), 216 (б, г),	

		знания	тельное направления поворота угла	на стиральной машины; сравнения угла поворота часов; направление вращения колес велосипеда. Записывать общий вид угла поворота. Пользоваться транспортиром для построения конечных точек поворота		220.	217 (1), 213, 220*.	
61	Радианная мера угла	Урок открытия нового знания	История измерения углов и единиц их измерения. Радиан.	Переводить углы из градусной меры в радианную и из радианной в градусную. Выполнять задания на построение углов поворота.	Мини-самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.13, №231, 234 (2).	п.13, № 221 (2, 4, 6, 8), 222 (2, 4, 6, 8), 223 (2, 8), 234*.	
62	Радианная мера угла	Урок обработки умений	Линейная и угловая скорости	Решать практические задачи с морским компасом, со скоростью вращения Земли, со скоростью вращения электродвигателя. Объяснять смысл фраз «радиальная линия метро», «радиальная планировка города»	Взаимоопрос		п.13, № 226 (четные), 227, 235.	
63	Синус и косинус любого угла	Урок открытия нового знания	Понятия синуса, косинуса угла в прямоугольном треугольнике, произвольного угла. Табличные значения синуса и косинуса некоторых острых углов	Формулировать определения синуса, косинуса произвольного угла. Находить углы, синусы или косинусы которых известны. Определять координатную четверть, в которой находится угол поворота. Определять знаки синуса и косинуса произвольных углов поворота. Заполнять таблицы значений синуса и косинуса некоторых углов. Решать	Математический диктант	Задания на смекалку, п.14, №239 (5, 6), 240.	п. 14, № 238 (7, 8), 239 (6*), 240 (2, 3), 243 (1, 4).	
64	Синус и косинус любого угла	Урок обработки умений	Решение простейших видов тригонометрических уравнений		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.14, №246(4,5), 248.	п. 14, № 243 (2, 3), 241 (4), 247.	

65	Синус и косинус любого угла	Урок рефлексии	Сравнение значений синусов и косинусов некоторых видов углов	простейшие виды тригонометрических уравнений. Сравнить значения синус и косинус некоторых видов углов. Обнаруживать закономерности и продолжать их	Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.14, №249 (7-10), 252.	п. 14, № 249* (четные), 252* (4-6), 253, 254.	
66	Тангенс и котангенс любого угла	Урок открытия нового знания	Понятия тангенса и котангенса любого угла. Ось тангенсов и ось котангенсов.	Формулировать определения тангенса и котангенса произвольного угла. Определять знаки тангенса и котангенса произвольных углов поворота. Заполнять таблицы значений тангенса и котангенса некоторых углов.	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.15, №261, 262, 264.	п.15, № 259 (4), 260 (2, 4), 265, 266.	
67	Тангенс и котангенс любого угла	Урок работы умений	Угол наклона прямой	Заполнять таблицы значений тангенса и котангенса некоторых углов поворота. Заполнять таблицы значений тангенса и котангенса некоторых углов.	Математический диктант	Задания на смекалку, п.15, №268-270.	п.15, №259 (2, 6), 268* (1, 3), 270* (4).	
68	Тангенс и котангенс любого угла	Урок рефлексии	Решение простейших видов тригонометрических уравнений	Решать простейшие виды тригонометрических уравнений. Сравнить значения тангенса и котангенса некоторых видов углов	Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.15, №271.	п.15, № 263 (1, 4), 270 (3, 5, 6), 271* (в), 272 (1,3,4).	
69	Простейшие тригонометрические уравнения	Урок открытия нового знания	Понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа	Заполнять таблицы значений арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса заданных чисел.	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.16, №277.	п.16, № 273, 274, 277*.	
70	Простейшие тригонометрические уравнения	Урок работы умений	Решение простейших тригонометрических уравнений по формулам	Строить углы по значениям обратных тригонометрических функций. Преобразовывать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции.	Математический диктант	Задания на смекалку, п.16, №285, 286.	п.16, № 279 (четные), 280 (2, 4), 282 (2).	
71	Простейшие тригонометрические уравнения	Урок рефлексии	Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции	Решать простейшие тригонометрические уравнения. Устанавливать истинность утверждений. Находить закономерности и продол-	Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.16, №288.	п.16, контрольные вопросы.	

				жать их				
72	Формулы приведения	Урок открытия нового знания	Формулы приведения тригонометрических функций.	Доказывать формулы приведения тригонометрических функций. Применять формулы приведения для упрощения вычислений, решения уравнений. Решать уравнения на промежутке. Вычислять значения тригонометрических функций с помощью микрокалькулятора	Взаимоопрос		п.17, № 291 (2), 298 (2, 4).	
73	Формулы приведения	Урок обработки умений	Вычисление значений тригонометрических функций		Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.17, №290 (4), 293, 296.	п.17, № 290 (4*, б, г), 293* (2, 4), 300* (1, 4).	
74	Формулы приведения	Урок рефлексии	Решение уравнений на промежутке		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.17, №297 (5, 6), 300.	п.17, № 292 (1), 299 (2, 4).	
75	Свойства и график функции $y = \sin x$	Урок открытия нового знания	Период функции. Периодическая и непериодическая функции. Синусоида.	Находить область определения и область значений функции $y = \sin x$ . Проверять, является ли заданное число периодом, находить период функции.	Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.18, №309, 316.	п.18, № 316*.	
76	Свойства и график функции $y = \sin x$	Урок обработки умений	Область определения и область значений функции, график функции и свойства функции $y = \sin x$ .	Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства с помощью графика функции $y = \sin x$ или единичной окружности.	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.18, №311, 312, 314.	п.18, № 312* (2, 4, 6*), 317(б).	
77	Свойства и график функции $y = \sin x$	Урок рефлексии	Функции $y = \sec x$ и $y = \operatorname{cosec} x$	Называть свойства функции $y = \sin x$ . Строить график функции $y = \sin x$ в тетради и с применением пакетов компьютерных программ. Выполнять задания по графику функции $y = \sin x$ . Записывать общий вид осей и центров симметрии графика функции. Строить	Взаимоопрос	Задания на смекалку, п.18, №315-318.	п.18, контрольные вопросы.	

				графики функций с модулями в тетради и с применением пакетов компьютерных программ. Изображать эскизы графиков функций $y = \sec x$ и $y = \operatorname{cosec} x$ . Классифицировать функции: четные, нечетные, ни четные, ни нечетные; периодические и непериодические				
78	Свойства и график функции $y = \cos x$	Урок открытия нового знания	Область определения и область значений функции, график функции и свойства функции $y = \cos x$	Находить область определения и область значений функции $y = \cos x$ . Строить график функции $y = \cos x$ в тетради и с применением пакетов компьютерных программ.	Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.19, № 321 (2), 327-331.	п.19, № 328*, 329*, 331* (1-3).	
79	Свойства и график функции $y = \cos x$	Урок отработки умений	Построение графика функции $y = \cos x$	Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства с помощью графика функции $y = \cos x$ или единичной окружности.	Фронтальный опрос		п.19, контрольные вопросы.	
80	Свойства и график функции $y = \cos x$	Урок рефлексии	Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств с помощью графика функции $y = \cos x$ или единичной окружности.	Называть свойства функции $y = \cos x$ . Выполнять задания по графику функции $y = \cos x$ . Записывать общий вид осей и центров симметрии графика функции $y = \cos x$	Математический диктант		п.19, №332 (2, 3), 333 (1, 3).	
81	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ и	Урок открытия нового знания	Области определения и области значений функций, графики и свойства	Находить область определения и область значений функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	Взаимоопрос		п.20, № 337 (2), 338 (2), 340, 342, 343, 344 (1,	

	$y = ctgx$		функций $y = tgx$ и $y = ctgx$ . Тангенсоида	. Решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства с помощью графиков функций $y = tgx$ и $y = ctgx$ или единичной окружности. Выполнять задания по графикам функций $y = tgx$ и $y = ctgx$ . Устанавливать истинность утверждений. Сравнить значения функций $y = tgx$ и $y = ctgx$ . Строить графики функций $y = tgx$ и $y = ctgx$			4).	
82	Свойства и график функции $y = tgx$ и $y = ctgx$	Урок отработки умений	Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств с помощью графиков функций $y = tgx$ и $y = ctgx$ или единичной окружности.		Работа в группах с взаимопросом	Задания на смекалку, п.20, № 349-351.	п.20, контрольные вопросы.	
83	Контрольная работа № 4	Урок развивающего контроля и оценки знаний	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические функции»</i>		Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками	
84	Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	Урок открытия нового знания	Основное тригонометрическое тождество. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	Доказывать зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Применять изученные тождества для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательств тождеств	Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.21, № 355.	п.21, № 353 (4, 6), 354 (4, 12, 14), 355* (2).	
85	Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	Урок отработки умений	Применение тождеств для вычисления значений выражений		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.21, № 358 (7-10).	п.21, № 357 (1-3, 5), 358 (3, 5, 7), 358* (9, 10).	

86	Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	Урок отработки умений	Применение тождеств для решения уравнений и неравенств		Взаимоопрос	Задания на смекалку, п.21, № 360, 362.	п.21, № 357 (4, 6), 360* (2).	
87	Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	Урок рефлексии	Применение тождеств для доказательства тождеств		Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.21, № 362.	п.21, контрольные вопросы.	
88	Синус и косинус суммы и разности двух углов	Урок открытия нового знания	Формулы синуса и косинуса суммы и разности двух углов	Доказывать формулы синуса и косинуса суммы и разности двух углов. Применять их для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательств тождеств	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.22, №367(2)	п.22, № 364 (четные), 365 (четные), 366 (3), 367.	
89	Синус и косинус суммы и разности двух углов	Урок отработки умений	Применение тождеств для вычисления значений выражений		Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.22, №367 (2), 368, 372, 374.	п.22, № 367 (2*), 369, 371 (2), 372 (2), 380 (2), 379.	
90	Синус и косинус суммы и разности двух углов	Урок отработки умений	Применение тождеств для решения уравнений и неравенств		Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.22, №376, 377.	п.22, № 371 (3), 377, 381 (2).	
91	Синус и косинус суммы и разности двух углов	Урок рефлексии	Применение тождеств для доказательства тождеств		Взаимоопрос	Задания на смекалку, п.22, №379, 380.	п.22, контрольные вопросы.	
92	Тангенс суммы и тан-	Урок открытия	Формулы тангенса суммы и разности		Мини самостоя-	Задания на смекалку, п.23,	п.23, № 382 (2), 383 (2),	



	генс разности двух углов	нового знания	двух углов	двух углов. Применять их для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательств тождеств	тельная работа	№ 385, 387.	384 (1, б), 391 (2, 4).	
93	Тангенс суммы и тангенс разности двух углов	Урок отработки умений	Применение тождеств для вычисления значений выражений	Доказывать формулы тригонометрических функций двойного угла. Применять их для вычисления значений выражений, решения уравнений и неравенств и доказательств тождеств	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.23, №394-396.	п. 23, № 387, 388 (2, 4), 392 (2, 4, 6), 395*.	
94	Тангенс суммы и тангенс разности двух углов	Урок рефлексии	Применение тождеств для решения уравнений и неравенств, доказательства тождеств		Взаимоопрос		п. 23, контрольные вопросы.	
95	Тригонометрические функции двойного угла	Урок открытия нового знания	Синус, косинус, тангенс двойного угла		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.24, №401(5-8), 406, 409.	п. 24, № 398 (2, 6), 401 (4, 8*), 404, 407 (1, 4).	
96	Тригонометрические функции двойного угла	Урок рефлексии	Применение тождеств для вычисления значений выражений	Доказывать формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и преобразования суммы в произведение	Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.24, №411-413.	п.24, № 398 (4), 403 (2), 405 (4), 412*.	
97	Тригонометрические функции двойного угла	Урок рефлексии	Применение тождеств для решения уравнений и неравенств, доказательства тождеств		Взаимоопрос		п.24, контрольные вопросы.	
98	Преобразование произведения тригонометрических	Урок открытия нового знания	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	Доказывать формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и преобразования суммы в произведение	Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.25, №419 (7, 8), 421.	п. 25, № 415 (6, 10, 12), 419 (2, 4), 420 (2, 4), 421*.	

	функций в сумму. Обратное преобразование			ние. Применять их для вычисления значений выражений, упрощения выражений, решения уравнений и доказательства тождеств				
99	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование	Урок отработки умений	Обратное преобразование		Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.25, № 423 (4).	п.25, № 419 (6), 422 (2, 4, 6), 423 (2, 4*).	
100	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование	Урок отработки умений	Тождественные преобразования тригонометрических выражений		Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.25, №424 (2), 425 (2), 426, 427.	п.25, №424 (а), 425 (в), 426* (б), 427* (1, в), 428 (2), 429.	
101	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование	Урок отработки умений	Применение тождеств для вычисления значений выражений		Фронтальный опрос		п.25, контрольные вопросы.	
102	Преобразование произведения тригонометри-	Урок рефлексии	Применение тождеств для решения уравнений и неравенств, доказатель-		Взаимоопрос		п.25, задания из контрольной работы.	

	ческих функций в сумму. Обратное преобразование		ства тождеств					
103	Решение тригонометрических уравнений	Урок открытия нового знания	Уравнения, сводимые к квадратным	Решать тригонометрические уравнения изученных видов. Доказывать, что уравнения не имеют корней; находить корни на промежутке; находить наименьший или наибольший корень; решать уравнения с параметром аналитически и графически с применением пакетов компьютерных программ	Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.26, № 432 (3), 435 (1, г, 2), 436-439.	п.26, № 431 (б, г, е, з), 435 (1, б, г), 440.	
104	Решение тригонометрических уравнений	Урок отработки умений	Решение уравнений		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.26, №442-444.	п.26, № 432 (а, в), 433 (1, б, 2), 440.	
105	Решение тригонометрических уравнений	Урок отработки умений	Однородные тригонометрические уравнения; уравнения, сводимые в однородным уравнениям		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.26, №437.	п.26, № 434 (б, г), 436 (2, 4, 6), 437*.	
106	Решение тригонометрических уравнений	Урок отработки умений	Решение уравнений		Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.26, №446.	п.26, № 431 (з), 434 (ф), 440 (10, 11), 446* (2, 4).	
107	Решение тригонометрических уравнений	Урок отработки умений	Нахождение корней уравнения на промежутке		Взаимоопрос		п.26, контрольные вопросы.	
108	Решение тригонометрических уравнений	Урок рефлексии	Решение уравнений с параметром		Мини самостоятельная работа		п.26, контрольная работа.	

109	Контрольная работа № 5	Урок развивающего контроля и оценки знаний	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические уравнения»</i>		Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками	
<b>Глава 5. Вероятность и статистика 9 ч</b>								
110	Понятие вероятности	Урок открытия нового знания	Формула вероятности. Статистический эксперимент.	Приводить примеры случайных событий, противоположных событий. Использовать при решении задач свойства вероятностей противоположных событий. Решать задачи на нахождение вероятностей событий	Фронтальный опрос		п.27, № 447 (1), 449 (2), 452, 453.	
111	Понятие вероятности	Урок отработки умений	Решение задач на свойства вероятностей противоположных событий				п. 27, №450, 455, 458, контрольные вопросы.	
112	Понятие вероятности	Урок отработки умений	Решение задач на нахождение вероятностей событий		Фронтальный опрос		п. 27, № 464 (1, в, 2, в, 3, в), 466 (5, 6), 467 (4).	
113	Понятие вероятности	Урок рефлексии	Решение задач на нахождение вероятностей событий		Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.28, №473, 475.	п. 27, № 472, 474.	
114	Вычисление числа вариантов	Урок открытия нового знания	Формулы комбинаторики. Подсчет числа: перестановок, размещений, сочетаний элементов. Факториал.		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.28, №487.	п.28, № 480, 484 (2, 4),	
115	Вычисление числа вариантов	Урок открытия нового	Решение задач на применение комбинаторных формул и	Взаимоопрос	Задания на смекалку, п.28, №490.	п.28, № 484 (5, 6), 486 (2, 4).		

		знания	формул вероятности					
116	Вычисление числа вариантов	Урок открытия нового знания	Решение задач на применение комбинаторных формул и формул вероятности		Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.28, №489, 491.	п.28, № 487 (4), 489* (4, 5), 491* (1, б).	
117	Вычисление числа вариантов	Урок рефлексии	Бином Ньютона		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.28, №492.	п.28, контрольные задания.	
118	Контрольная работа № 6	Урок развивающего контроля и оценки знаний	<i>Контрольная работа № 6 по теме «Вероятность»</i>		Фронтальная тематическая контрольная работа	Задания на смекалку, п.29, №494 (6), 495 (6-10), 496 (4), 497 (5, 6).	П.29, план №494-497.	
<b>Глава 6. Повторение 18 ч</b>								
119	Функции и графики	Урок рефлексии	Функции и графики. Область определения и область значения функции. Четность, периодичность, непрерывность, возрастание и убывание функции.	Находить области определения и области значений сложных функций. Определять четность и периодичность сложных функций. Находить промежутки возрастания и убывания сложных функций. Строить графики обратных тригонометрических функций и функций с модулями. Решать неравенства на основании свойств функций. Строить графики с помощью таблицы преобразований. Строить	Тест	Задания на смекалку, п.29, №498 (3, 4), 501 (3-6), 502 (5, 6), 503, 504 (6-9).	П.29, план №497-504.	
120	Функции и графики	Урок открытия нового знания	Решение неравенств на основании свойств функций.		Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.29, №505 (г, д), 506.	П.29, план № 505, 506*.	
121	Функции и графики	Урок рефлексии	Обратимость функций. Функции $y=\arcsin x$ , $y=\arccos x$ , $y=\arctg x$ , $y=\operatorname{arccot} g x$ .		Математический диктант	Задания на смекалку, п.29, №507.	П.29, план № 507*-510.	
122	Функции и графики	Урок рефлексии	Графики функций с модулями		Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.29, №514, 515 (5, 6), 516.	П.29, план № 511-517, 520.	

123	Функции и графики	Урок рефлексии	Нахождение промежуточных возрастания и убывания сложных функций	графики с применением пакетов компьютерных программ	Самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.29, № 518 (2), 522, 523.	П.29, план № 518, 521-523	
124	Функции и графики	Урок рефлексии	Построение графиков с применением пакетов компьютерных программ		Пробная контрольная работа		Работа над ошибками, контрольные вопросы.	
125	Функции и графики	Урок рефлексии	Построение графиков функций		Фронтальный опрос		П.30, № 524.	
126	Уравнения и неравенства	Урок открытия нового знания	Решение уравнений графическим способом	Решать уравнения графическим способом. Оформлять аналитические решения уравнений, неравенств и их систем с помощью знаков равносильности и следования. Решать некоторые виды уравнений, неравенств и их систем с применением пакетов компьютерных программ	Тест	Задания на смекалку, п.30, № 534.	П.30, № 524 (11-13), 525 (8), 530 (7, 8), 535.	
127	Уравнения и неравенства	Урок рефлексии	Знаки равносильности и следования		Тест		П.30, № 524 (6, 7, 8), 525 (5-8), 530 (6).	
128	Уравнения и неравенства	Урок рефлексии	Аналитические решения уравнений, неравенств и их систем с помощью знаков равносильности и следования		Фронтальный опрос	Задания на смекалку, п.30, №536.	П.30, план № 536-538.	
129	Уравнения и неравенства	Урок рефлексии	Область допустимых значений переменной. Расширение и сужение ОДЗ.		Мини самостоятельная работа	Задания на смекалку, п.30, №537.	П.30, № 537, 191.	
130	Уравнения и неравенства	Урок рефлексии	Решение сложных уравнений и их систем		Взаимоопрос	Задания на смекалку, п.30, №538.	П.30, № 538, 120, контрольные вопросы.	

131	Уравнения и неравенства	Урок рефлексии	Решение сложных неравенств и их систем		Фронтальный опрос		Итоговая контрольная работа с.	
132	Решение задач	Урок рефлексии	Решение уравнений и неравенств с модулем		Самостоятельная работа		Задания под запись	
133	Решение задач	Урок рефлексии	Решение уравнений и неравенств с параметром		Фронтальный опрос		Задания под запись	
134	Итоговая контрольная работа (№ 7)	Урок развивающего контроля и оценки знаний	<i>Итоговая контрольная работа (№ 7)</i>		Итоговая контрольная работа		Работа над ошибками	
135	Итоговая контрольная работа (№ 7)	Урок развивающего контроля и оценки знаний	<i>Итоговая контрольная работа (№ 7)</i>		Итоговая контрольная работа		Работа над ошибками	
136	Подведение итогов года							

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углубленный уровень» (136 ч)

Номер урока	Тема урока	Тип урока	Элементы содержания	Вид контроля	Элементы дополнительного содержания	Домашнее задание	Дата
-------------	------------	-----------	---------------------	--------------	-------------------------------------	------------------	------

**Глава 1. Непрерывность и пределы функции 13 ч**

1	Непрерывность функции	Урок открытия нового знания	Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка разрыва. Разрыв функции: бесконечный и устранимый. Решение неравенств методом интервалов. Функция сигнум, функция Дирихле и функция Римана. Односторонняя непрерывность	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.1, № 2, 6(3-6), 7 (2), 8.	П.1, №2*, 3 (1, 4), 4, 6 (1, 2).	
2	Непрерывность функции	Урок открытия нового знания		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.1, № 13-15,	П.1, № 16, 17.	
3	Непрерывность функции	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.1, №17 (2), 19, 20.	П.1, контрольные вопросы.	
4	Непрерывность функции	Урок рефлексии		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.1, №18.	П.1, 14*, 15*, 18*.	
5	Предел функции	Урок открытия нового знания	Предел функции в точке. Односторонний предел функции. Кванторы общности и существования. Функция, ограниченная сверху; функция, ограниченная снизу	Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.2, № 22, 25 (6), 26 (4).	П.2, № 23 (3, 4), 25 (3, 4), 27 (1, 2).	
6	Предел функции	Урок открытия нового знания		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.2, № 28, 30.	П.2, № 26 (1-3), 30* (1).	
7	Предел функции	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.2, № 31-33.	П.2, контрольные вопросы	
8	Предел функции	Урок рефлексии		Работа в группах	Задания повышенной трудности, п.2,	П.2, 25 (5), 27 (3).	



					№ 31-33.		
9	Свойства пределов и асимптоты графика функции	Урок открытия нового знания	Уравнения вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот. Понятия бесконечного предела и предела на бесконечности. Понятие делимости многочленов. Правило вычисления пределов	Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.3, № 39 (3, 4), 40 (г), 41 (3, 4).	П.3, № 40 (2), 47 (3).	
10	Свойства пределов и асимптоты графика функции	Урок отработки умений		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.3, №	П.3, № 35 (б, в), 39 (2, 4).	
11	Свойства пределов и асимптоты графика функции	Урок отработки умений		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.3, № 43 (д, е), 44.	П.3, № 41 (2), 43 (б), контрольные вопросы.	
12	Свойства пределов и асимптоты графика функции	Урок рефлексии		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.3, № 48-50.	П.3, № 41 (3), 43 (г, д*), домашняя контрольная работа № 1.	
13	Зачет или контрольная работа № 1	Урок развивающего контроля и оценки знаний	П.1-3	Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками	
<b>Глава 2. Производная функции 15 ч</b>							
14	Касательная к графику функции	Урок открытия нового знания	Секущая и касательная к графику функции. Уравнение касательной	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.4, №60-63.	П.4, № 56.	
15	Касательная к графику функции	Урок открытия нового знания		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.4, №60-63.	П.4, № 58 (2) выполнить двумя способами.	
16	Касательная к графику функции	Урок отработки умений		Минисамостоятельная работа	Задания повышенной	П.4, задания из кон-	

					трудности, п.4, №60-63.	трольной работы №2.	
17	Касательная к графику функции	Урок рефлексии		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.4, №60-63.	П.4, контрольные вопросы.	
18	Касательная к графику функции	Урок рефлексии		Работа в группах	Задания повышенной трудности, п.4, №60-63.	П.4, № 60*.	
19	Производная и дифференциал функции	Урок открытия нового знания	Производная и дифференциал функции. Физический смысл производной	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.5, № 68-70, 72 (4-6).	П.5, № 73.	
20	Производная и дифференциал функции	Урок открытия нового знания		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.5, № 80 (3).	П.5, № 74 (2), 76 (3, 4).	
21	Производная и дифференциал функции	Урок отработки умений		Минисамостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.5, № 82.	П.5, № 79 (1, 4), 78 (1, 3), контрольные вопросы.	
22	Производная и дифференциал функции	Урок рефлексии		Работа в группах	Задания повышенной трудности, п.5, № 84-87.	П.5, № 71 (2), 73 (1), 74 (1).	
23	Точки возрастания, убывания и экстремума функции	Урок открытия нового знания		Возрастание и убывание функции. Теорема Лагранжа. Условие монотонности функции. Максимум и минимум функции. Экстремум и критическая точка функции	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.6, №	П.6, № 91, (рис. 53–56).
24	Точки возрастания, убывания и экстремума	Урок открытия нового знания	Взаимоопрос		Задания повышенной трудности, п.6,	П.6, № 94 (1), 96 (2).	

	функции				№ 92.	
25	Точки возрастания, убывания и экстремума функции	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.6, № 95, 96 (3).	П.6, № 95*, 96 (2, 3).
26	Точки возрастания, убывания и экстремума функции	Урок рефлексии		Минисамостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.6, № 99, 100.	П.6, контрольные вопросы.
27	Точки возрастания, убывания и экстремума функции	Урок рефлексии		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.6, № 101, 102.	П.6, контрольная работа №2.
28	Зачет или контрольная работа № 2	Урок развивающего контроля и оценки знаний	П.4-6	Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками
<b>Глава 3. Техника дифференцирования 29 ч</b>						
29	Производная суммы, произведения и частного	Урок открытия нового знания	Правила нахождения производной суммы, произведения, частного функций. Формула нахождения производной степени	Минисамостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.7, № 111-113.	П.7, № 103 (2, 4), 104 (2, 4), 105 (2, 4).
30	Производная суммы, произведения и частного	Урок открытия нового знания		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.7, №121.	П.7, № 127 (1, 3), контрольные вопросы.
31	Производная суммы, произведения и частного	Урок отработки умений		Тест	Задания повышенной трудности, п.7, № 127 (3, 4), 128.	П.7, № 118, 125, 127*, 128*.
32	Производная суммы, произведения и частного	Урок рефлексии		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.7, № 130.	П.7, № 123, 124, 129.

33	Производная сложной функции	Урок открытия нового знания	Сложная функция. Производная сложной и неявной функций	Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.8, № 137, 138.	П.8, № 139 (2, 4), 146 (1).	
34	Производная сложной функции	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.8, № 141, 143 (3, 4), 146 (4-6), 148.	П.8, № 146 (2), 148* (2).	
35	Производная сложной функции	Урок отработки умений		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.8, № 144, 145.	П.8, № 137, 143, 145*, 146.	
36	Производная сложной функции	Урок рефлексии		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.8, № 141, 143 (3, 4), 146 (4-6), 148.	П.8, № 146 (3), 148* (4), контрольные вопросы.	
37	Формулы производных основных функций	Урок открытия нового знания	Определение числа $e$ графическим способом и через предел последовательности. Производная обратной функции	Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.9, № 149 (1, г, 2, в, г, 3, а), 151 (3), 152.	П.9, № 150 (2), 156 (3), 159 (1).	
38	Формулы производных основных функций	Урок открытия нового знания		Математический диктант	Задания повышенной трудности, п.9, № 154, 155.	П.9, № 154* (2, 3), 169 (1).	
39	Формулы производных основных функций	Урок отработки умений		Математический диктант	Задания повышенной трудности, п.9, № 160, 161 (2, 4), 162.	П.9, № 156 (7), 160*, 157 (3).	
40	Формулы производных основных	Урок отработки умений		Фронтальный опрос	Задания повышенной	П.9, № 159 (1, 4), 166*	

	функций				трудности, п.9, № 166-168.	(1), план 155 (2), 177.
41	Формулы производных основных функций	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.9, №170, 171, 173, 176.	П.9, № 174 (2), 179, 180 (1, 2), 181 (1).
42	Формулы производных основных функций	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.9, № 178, 179.	П.9, № 168, 178* (2).
43	Формулы производных основных функций	Урок рефлексии		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.9, № 182-184, 185 (2).	П.9, № 169 (2), 184* (2, 3), контрольные вопросы.
44	Зачет или контрольная работа № 3	Урок развивающего контроля и оценки знаний	П.6-9	Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками
45	Наибольшее и наименьшее значения функции	Урок открытия нового знания	Наибольшее и наименьшее значения функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.10, № 189, 190	П.10, № 187 (1, 6), 211.
46	Наибольшее и наименьшее значения функции	Урок открытия нового знания		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.10, № 194, 195.	П.10, № 192, 193 (1, 3), 191.
47	Наибольшее и наименьшее значения функции	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.10, № 198, 201.	П.10, № 210, 187 (7).
48	Наибольшее и наименьшее значения функции	Урок отработки умений		Тест	Задания повышенной трудности, п.10, №203-209.	П.10, № 187 (8), 196.

49	Наибольшее и наименьшее значения функции	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.10, № 212, 213.	П.10, № 194, 195, 199, 205*, 215.	
50	Наибольшее и наименьшее значения функции	Урок рефлексии		Взаимопроверка	Задания повышенной трудности, п.10, № 203-209.	П.10, № 209* (2, 3), 208* (1), 219*, 221.	
51	Наибольшее и наименьшее значения функции	Урок рефлексии		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.10, № 218, 219.	П.10, контрольные вопросы.	
52	Вторая производная	Урок открытия нового знания	Физический второй производной. Геометрический смысл второй производной. Нахождение промежутков выпуклости и вогнутости и точек перегиба функций с помощью второй производной. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.11, № 226, 227, 228 (3, 4).	П.11, № 222 (1), 223 (5), 228 (1, 2).	
53	Вторая производная	Урок открытия нового знания		Тест	Задания повышенной трудности, п.11, № 230.	П.11, № 225 (2, 3), 231 (2).	
54	Вторая производная	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.11, № 243.	П.11, № 239, 241 (2), 243* (2).	
55	Вторая производная	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.11, № 226, 227, 228 (3, 4), 243.	П.11, № 226* (2), 227*, 229, 243* (4).	
56	Вторая производная	Урок отработки умений		Самостоятельная работа со взаимопроверкой	Задания повышенной трудности, п.11, № 226, 227, 228 (3, 4), 243.	П.11, № 225 (2), 242 (1), контрольная работа №3.	

57	Зачет или контрольная работа № 4	Урок развивающего контроля и оценки знаний	П.10-11	Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками	
<b>Глава 4. Интеграл и первообразная 11 ч</b>							
58	Площадь криволинейной трапеции	Урок открытия нового знания	Криволинейная трапеция. Интегральная сумма. Интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Формула объема тела вращения. Геометрический и механический смысл интеграла	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.12, № 245, 246.	П.12, № 248 (1, 4), 249 (а, б).	
59	Площадь криволинейной трапеции	Урок открытия нового знания		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.12, № 250.	П.12, № 251 (4).	
60	Площадь криволинейной трапеции	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.12, № 253.	П.12, № 251 (2), 252 (2, б).	
61	Площадь криволинейной трапеции	Урок рефлексии		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.12, № 254.	П.12, контрольные вопросы.	
62	Первообразная	Урок открытия нового знания	Первообразная. Приращение первообразной. Интегрирование. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.13, № 257-259, 260 (5, 6).	П.13, № 255 (4), 256 (1), 260 (1, 4), 267 (2).	
63	Первообразная	Урок открытия нового знания		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.13, № 262 (5, 6).	П.13, № 260 (2), 261 (2), 262 (1).	
64	Первообразная	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.13, № 264, 265.	П.13, № 278 (рис. 91-92).	
65	Первообразная	Урок отработки		Тест	Задания	П.13, № 262	

		умений			повышенной трудности, п.13, № 262 (5, 6, 272 (2), 282, 283.	(4, 5*), 276, 280 (1).	
66	Первообразная	Урок отработки умений		Самостоятельная работа со взаимопроверкой	Задания повышенной трудности, п.13, № 264, 265, 275, 278, 281 (5, 6), 285, 286.	П.13, № 261 (4), 269(1), 275* (2), 276, 281 (2).	
67	Первообразная	Урок рефлексии		Минисамостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.13, № 268, 269, 271, 274, 289, 290.	П.13, контрольные вопросы, контрольная работа №4.	
68	Зачет или контрольная работа № 5	Урок развивающего контроля и оценки знаний	П.12-13	Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками	
<b>Глава 5. Уравнения, неравенства и их системы 30 ч</b>							
69	Целые корни многочлена с целыми коэффициентами	Урок открытия нового знания	Корень многочлена. Схема Горнера	Фронтальный опрос		П.14, № 294 (в), 296 (2), 297.	
70	Целые корни многочлена с целыми коэффициентами	Урок отработки умений		Фронтальный опрос		П.14, № 295 (2), 296 (6, 7).	
71	Теорема Безу и следствие из нее	Урок открытия нового знания	Теорема Безу и следствие из нее	Фронтальный опрос	Теорема Безу	П.15, № 299 (2), 300 (2), 301 (3).	
72	Теорема Безу и следствие из нее	Урок отработки умений		Взаимопроверка	Теорема Безу	П.15, №301 (6–8), контрольные вопросы.	
73	Уравнения и не-	Урок открытия	Равносильность и следование	Минисамостоя-	Задания	П.16, № 302	



	равенства	нового знания	уравнений и неравенств	тельная работа	повышенной трудности, п.16, № 302 (9-12).	(5, 8).	
74	Уравнения и неравенства	Урок отработки умений	Тригонометрические и рациональные уравнения	Тест	Задания повышенной трудности, п.16, № 302 (9-12), 303 (5).	П.16, № 302 (9*, 10), 303 (1–4).	
75	Уравнения и неравенства	Урок открытия нового знания	Иррациональные уравнения и неравенства	Тест	Задания повышенной трудности, п.16, № 304 (7-11), 306.	П.16, № 304 (2, 4, 6).	
76	Уравнения и неравенства	Урок отработки умений	Показательные, логарифмические уравнения и неравенства	Тест	Задания повышенной трудности, п.16, № 307 (3, 5, 6).	П.16, № 303 (5–8), 307* (1–4).	
77	Уравнения и неравенства	Урок отработки умений	Иррациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства	Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.16, № 306, 308 (5, 6), 309 (7, 8)	П.16, № 305 (1, 3, 4), 306* (1, 2), 308* (5, 6), план 309*.	
78	Уравнения и неравенства	Урок отработки умений	Иррациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.16, № 307 (5, 6), 310 (7, 8).	П.16, № 307 (5*), 308–310.	
79	Уравнения и неравенства	Урок отработки умений	Уравнения с модулем	Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.16, № 311.	П.16, контрольные вопросы.	
80	Уравнения и неравенства	Урок рефлексии	Уравнения с модулем	Взаимоопрос		П.16, задания из контрольной работы №4.	

81	Системы уравнений	Урок открытия нового знания	Равносильные и неравосильные преобразования систем уравнений и неравенств. Однородные и симметрические системы уравнений. Методы решения системы уравнений: подстановки, сложения, замена переменных, умножение или деление одного уравнения системы на другое	Тест	Задания повышенной трудности, п.17, № 315.	П.17, № 313 (б, г), 314 (в).	
82	Системы уравнений	Урок отработки умений		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.17, № 317 (7).	П.17, № 317 (2), 314 (г, д), 317 (6).	
83	Системы уравнений	Урок отработки умений		Тест	Задания повышенной трудности, п.17, № 319 (7, 8).	П.17, № 318 (2, 6), 319 (4).	
84	Системы уравнений	Урок отработки умений		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.17, №	П.17, № 320 (2), 321 (3, 4).	
85	Системы уравнений	Урок отработки умений		Тест	Задания повышенной трудности, п.17, № 322	П.17, № 322* (2, 4)	
86	Системы уравнений	Урок отработки умений		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.17, № 323.	П.17, № 323* (2, 4).	
87	Системы уравнений	Урок отработки умений		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.17, № 324.	П.17, № 323 (6, 8).	
88	Системы уравнений	Урок рефлексии		Минисамостоятельная работа		П.17, контрольные вопросы.	
89	Системы уравнений	Урок рефлексии		Системы уравнений и неравенств. Решения системы уравнений и неравенств. Равносильности и следования систем уравнений и нера-	Фронтальный опрос		П.17, задания из контрольной работы.

			венств				
90	Задания с параметрами	Урок открытия нового знания	Методы сложения и замены переменной	Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.18, № 326, 328, 329.	П.18, № 329* (2, 4), 337 (б).	
91	Задания с параметрами	Урок отработки умений	Методы перемножения уравнений или деления одного уравнения на другое. Система однородных уравнений	Минисамостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.18, № 344, 346-352.	П.18, № 336 (1), 351* (2).	
92	Задания с параметрами	Урок отработки умений	Метод замены переменных	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.18, № 354, 355 (2, 3).	П.18, № 353, 359 (2).	
93	Задания с параметрами	Урок отработки умений	Однородные и симметрические системы	Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.18, № 346-352.	П.18, № 344 (2), 345 (2), 348* (2).	
94	Задания с параметрами	Урок отработки умений		Минисамостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.18, № 358-360.	П.18, № 337 (б, г), 356 (2).	
95	Задания с параметрами	Урок отработки умений	Уравнения и неравенства с параметром	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.18, № 362-365.	П.18, № 342 (2), 366 (1), 355 (1).	
96	Задания с параметрами	Урок рефлексии		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.18, № 366 (3, 4).	П.18, № 340 (2), 343 (2), контрольные вопросы.	
97	Задания с параметрами	Урок рефлексии		Минисамостоятельная работа		П.18, контрольная работа №6.	
98	Зачет или контрольная работа	Урок развивающего контроля и	П.14-18	Фронтальная тематическая кон-		Работа над ошибками	

	№ 6	оценки знаний		трольная работа			
<b>Глава 6. Элементы теории вероятностей и статистики 9 ч</b>							
99	Сумма и произведение событий	Урок открытия нового знания	Формула вероятности. Условная вероятность. Сумма событий. Формула вероятности суммы событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность произведения независимых событий. Схема Бернулли	Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.19, № 385.	П.19, 3 задания из банка ЕГЭ.	
100	Сумма и произведение событий	Урок открытия нового знания		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.19, №386.	П.19, № 371, 374.	
101	Сумма и произведение событий	Урок отработки умений		Минисамостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.19, № 388.	П.19, № 378.	
102	Сумма и произведение событий	Урок рефлексии		Работа в группах	Задания повышенной трудности, п.19, № 392.	П.19, разобрать материал в п. 20 до задачи 3; контрольные вопросы.	
103	Понятие о статистике	Урок открытия нового знания		Среднее арифметическое, медиана и мода ряда. Дисперсия числового ряда. Математическое ожидание	Фронтальный опрос		П.20 до задачи 4, № 395.
104	Понятие о статистике	Урок открытия нового знания	Взаимоопрос			П.20 задача 4, № 399, 401.	
105	Понятие о статистике	Урок отработки умений	Работа в группах			П.20, № 400, 405.	
106	Понятие о статистике	Урок рефлексии	Минисамостоятельная работа			П.20, контрольные вопросы.	
107	Зачет	Урок развивающего контроля и	П.19-20	Зачет		Работа над ошибками	

		оценки знаний					
<b>Глава 7. Комплексные числа 11 ч</b>							
108	Формула корней кубического уравнения	Урок открытия нового знания	Равносильные и неравносильные преобразования уравнений и неравенств. Способ группировки и замены переменных. Возвратные уравнения. Приемы подбора корней, связанные с ограниченностью, возрастанием и убыванием функций. Тригонометрические неравенства	Фронтальный опрос	Формула Кардано	П.21, № 408 (2, 4).	
109	Алгебраическая форма комплексного числа	Урок открытия нового знания	Понятие комплексного числа. Мнимая и действительная части комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Равенство комплексных чисел. Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме. Основная теорема алгебры. Неразрешимость уравнений выше пятой степени в радикалах	Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.22, № 412.	П.22, № 411 (1), 413 (1), № 414 (1), 418 (1).	
110	Алгебраическая форма комплексного числа	Урок отработки умений		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.22, № 417 (3).	П.22, № 415, 417 (1), 414 (6), 419 (1).	
111	Алгебраическая форма комплексного числа	Урок отработки умений		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.22, № 420 (2).	П.22, № 420 (1), 416 (4).	
112	Алгебраическая форма комплексного числа	Урок рефлексии		Самостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.22, № 412, 417 (3), 420 (2).	П.22, № 416 (3), контрольные вопросы.	
113	Геометрическое	Урок открытия	Геометрическое представление	Минисамостоятельная	Задания	П.23, №	

	представление комплексного числа	нового знания	комплексного числа	работа	повышенной трудности, п.23, № 423 (5, 6), 424.	422 (3, 4, 8, 12),	
113	Геометрическое представление комплексного числа	Урок открытия нового знания		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.23, № 425 (3), 427.	П.23, № 425 (2).	
114	Геометрическое представление комплексного числа	Урок рефлексии		Взаимоопрос	Задания повышенной трудности, п.23, № 428, 429.	П.23, контрольные вопросы.	
115	Тригонометрическая форма комплексного числа	Урок открытия нового знания	Тригонометрическая форма комплексного числа	Минисамостоятельная работа	Задания повышенной трудности, п.24, № 433 (4), 436.	П.24, № 430 (3, 4, 6), 433 (3, 4*), 434 (1), 437 (1).	
116	Тригонометрическая форма комплексного числа	Урок отработки умений		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.24, № 442, 443.	П.24, № 435 (1), 441 (2, 3).	
117	Тригонометрическая форма комплексного числа	Урок рефлексии		Фронтальный опрос	Задания повышенной трудности, п.24, № 442, 443.	П.24, контрольные вопросы.	
118	Контрольная работа № 7	Урок развивающего контроля и оценки знаний	П.21-24	Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками	
<b>Повторение 18 ч</b>							

119	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Числовые выражения. Значения числовых выражений. Порядок действий в выражениях. Приемы вычислений	Фронтальный опрос		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
120	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Числовые выражения. Значения числовых выражений. Порядок действий в выражениях. Приемы вычислений	Тест		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
121	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Логические задачи	Самостоятельная работа		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
122	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Диаграммы. Таблицы. Графики	Фронтальный опрос		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
123	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Текстовые задачи	Тест		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
124	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Текстовые задачи	Фронтальный опрос		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
125	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Проценты. Задачи на проценты	Взаимоопрос		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
126	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Проценты. Задачи на проценты	Взаимоопрос		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
127	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Буквенные выражения. Значения буквенных выражений. Формулы.	Минисамостоятельная работа		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
128	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Вероятностные и комбинаторные задачи	Фронтальный опрос		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
129	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Квадратные уравнения и неравенства	Тест		3 задания из банка зада-	

						ний ЕГЭ.	
130	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Квадратные уравнения и неравенства	Самостоятельная работа		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
131	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Тождественные преобразования с корнями	Пробный вариант ЕГЭ		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
132	Пробный вариант ЕГЭ	Урок развивающего контроля и оценки знаний		Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками	
133	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Тригонометрические функции и тождества	Пробный вариант ЕГЭ		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
134	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Производная функции	Самостоятельная работа		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
135	Подготовка к экзаменам	Урок рефлексии	Производная функции	Фронтальный опрос		3 задания из банка заданий ЕГЭ.	
136	Пробный вариант ЕГЭ	Урок развивающего контроля и оценки знаний		Фронтальная тематическая контрольная работа		Работа над ошибками	

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**«Геометрия. 10 класс. Углубленный уровень» (68 ч)**

№ п/п	Тема урока	Элементы содержания урока	Вид контроля	Д/З
<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>				
1	Повторение	Углы и отрезки, связанные с окружностью	УО	В тетради
2	Повторение	Свойства вписанного и описанного четырехугольников	УО	В тетради



3	Повторение	Решение треугольников	УО	В тетради
4	Повторение	Решение задач на построение, доказательство и вычисления.	УО	В тетради
5	Повторение	Теоремы Менелая и Чевы	УО	В тетради
<b>Аксиомы стереометрии</b>				
6	Аксиомы стереометрии.	Стереометрия, как раздел геометрии, основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство	Входной контроль (основные понятия планиметрии)	П1,2 1в,г,2б,д
7	Аксиомы стереометрии.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии, следствия из аксиом	УО	П2,3 8,10
8	Аксиомы стереометрии.	Применение аксиом стереометрии и их следствий	УО	П1-3 9,12
9	Аксиомы стереометрии.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	УО	П1-3 11,15
10	Аксиомы стереометрии.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	с/р №1 ДМ	П1-3 13
<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>				
11	Параллельные прямые в пространстве	Взаимное расположение прямых в пространстве, параллельные прямые, свойства параллельных прямых, пересекающиеся прямые	Экспресс-Контроль	П4,5 16,20
12	Параллельность прямой и плоскости	Параллельность прямой и плоскости, признак параллельности прямой и плоскости	ФО	П6 18а,,21
13	Параллельность прямой и плоскости	Параллельность прямой и плоскости, их свойства	Текущий	П6 24,28
14	Параллельность прямой и плоскости	Решение задач с применением параллельности прямой и плоскости	Текущий	П6 23,25
15	Параллельность прямой и плоскости	Признак параллельности прямой и плоскости, решение задач	с/р №2 ДМ	П6 32,33
16	Скрещивающиеся прямые	Скрещивающиеся прямые	Граф. работа	П7 35,37
17	Угол между прямыми	Угол между двумя прямыми: пересекающимися и скрещивающимися	Текущий	П8,9 40,42
18	Угол между прямыми	Угол между прямыми в пространстве, решение задач	Текущий	П4-9 45,47
19	Подготовка к к/р	Обобщение по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»		П1-9

				46,93
20	<i>Контрольная работа №1 по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве»</i>		к/р №1 ДМ	
21	Параллельность плоскостей	Параллельность плоскостей, признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей	Текущий тест	П10 56,57
22	Параллельность плоскостей	Параллельные плоскости: признак, свойства	мд №1 ДМ	П11 59,64
23	Тетраэдр	Тетраэдр: вершины, рёбра, грани, изображение тетраэдра на плоскости	Экспресс-Контроль	П12 67а,70
24	Параллелепипед	Параллелепипед: вершины, рёбра, грани, изображение параллелепипеда на плоскости, свойства граней и диагоналей параллелепипеда	Экспресс-Контроль	П13 73,103
25	Сечение тетраэдра, параллелепипеда	Сечение тетраэдра, параллелепипеда		П14 104,106
26	Сечение тетраэдра, параллелепипеда	Задачи на построение сечений тетраэдра		П14 796,81
27	Сечение тетраэдра, параллелепипеда	Задачи на построение сечений параллелепипеда		П14 87
28	Сечение тетраэдра, параллелепипеда	Задачи на построение сечений тетраэдра, параллелепипеда	Граф. работа	П14 В тетради
29	<i>Контрольная работа №2 по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»</i>		к/р №2 ДМ	
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>				
30	Перпендикулярные прямые в пространстве	Перпендикулярность прямых	ФО	П15 116,118
31	Перпендикулярность прямой и плоскости	Перпендикулярность прямой и плоскости, свойства прямых, перпендикулярных к плоскости	Экспресс-Контроль	П16 124,126
32	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	УО	П17 123,127
33	Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	УО	П18 129,136
34	Решение задач	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	СР (20 мин.)	П15-18 131,133
35	Перпендикуляр и наклонная	Перпендикуляр и наклонная, проекция наклонной на плоскость	ФО	П19 144,153
36	Расстояние от точки до	Расстояние от точки до плоскости	Мат. диктант	П19

	плоскости.			162,163
37	Расстояние от прямой до плоскости	Расстояние от прямой до плоскости	ФО	П19 147,151
38	Расстояние между параллельными плоскостями	Расстояние между параллельными плоскостями	ФО	П19 149,152
39	Расстояние между скрещивающимися прямыми	Расстояние между скрещивающимися прямыми	с/р	П19 154
40	Теорема о трёх перпендикулярах	Теорема о трёх перпендикулярах	УО	П20 204,206
41	Угол между прямой и плоскостью	Угол между прямой и плоскостью	с/р №8 ДМ	П21 164,165
42	Двугранный угол	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	ФО	П22 167,170
43	Признак перпендикулярности двух плоскостей	Перпендикулярные плоскости, признак перпендикулярности двух плоскостей	Граф. работа	П23 173,174
44	Прямоугольный параллелепипед	Прямоугольный параллелепипед: определение, свойства		П24 1876,193а
45	Куб	Куб, сечения куба	Мат. диктант	П24 192,194
46	Трёхгранный угол	Трёхгранный угол, многогранный угол		П25 188,203
47	Решение задач	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Работа по карточкам	П15-25 207
48	<i>Контрольная работа №3 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>		к/р №3 ДМ	
<b>Многогранники</b>				
49	Понятие многогранника	Многогранники: вершины, рёбра, грани, развёртка, выпуклые многогранники, теорема Эйлера	ФО	П27-29 219,223
50	Призма	Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность	УО	П30 2296,в,231
51	Призма	Прямая и наклонная призма	с/р	П30 236,238
52	Призма	Правильная призма	ФО	П30

				298
53	Призма	Площадь боковой и полной поверхности призмы	с/р	П30 243,246
54	Призма	Сечения призмы	Работа по карточкам	П30 В тетради
55	Пирамида	Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность, треугольная пирамида, сечение пирамиды	Экспресс-контроль	П32 240,243
56	Пирамида	Правильная пирамида, апофема	ФО	П33 245,250
57	Пирамида	Усечённая пирамида	тест	П34 269, 268
58	Пирамида	Площадь боковой и полной поверхности пирамиды	с/р	П33,34 257,259
59	Пирамида	Задачи на нахождение площади боковой и полной поверхности пирамиды	Работа по карточкам	П33,34 264,253
60	Понятие правильного многогранника	Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр)	Проверка д/з	П36 277,278
61	Симметрия в кубе, в параллелепипеде	Виды симметрии(осевая, центральная, зеркальная), симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме, пирамиде, примеры симметрий в окружающем мире		П35,37 280,285
62	<i>Контрольная работа №4 по теме: «Многогранники»</i>		к/р №4 ДМ	
<b>Векторы</b>				
63	Векторы	Вектор. Модуль вектора.		
64	Векторы	Операции над векторами.		
65	Векторы	Компланерные векторы.		
66	Векторы	Признак компланарности.		
67	Векторы	Теорема о разложении вектора.		
68	Векторы	Контрольная работа № 5.		

Календарно-тематическое планирование по геометрии 11 класс

№ п/п	Тема урока	Тип урока	Элементы содержания	Элементы дополнительного содержания	Вид контроля	Домашнее задание	Дата
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Глава V. Метод координат в пространстве</b>							<b>15 час</b>
1	Прямоугольная система координат в пространстве	Урок изучения нового материала	Понятия прямоугольной системы координат в пространстве, координат точки. Решение задач на нахождение координат точки, умение строить точку по заданным координатам	Задачи повышенной сложности №406, 408	Самостоятельное решение задач	п. 46, № 501	
2	Координаты вектора	Комбинированный урок	Координаты вектора. Разложение вектора по координатным векторам $i, j, k$ . Сложение, вычитание и умножение вектора на число. Равные векторы	Задачи повышенной сложности ; 415, 421	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	п. 38, 39, 47, № 405, 407(г,д,е,ж,з), 409 (в, г,д,е,з,м), 411	
3	Координаты вектора	Комбинированный урок	Решение задач на разложение вектора по координатным векторам $i, j, k$ , сложение, вычитание и умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы	Задачи повышенной сложности ; 422, 423, 425	Теоретический тест с последующей самопроверкой, самостоятельная работа	п. 38–39, 43, 47, № 491, 414, 493	
4	Связь между координатами векторов и координатами точек	Комбинированный урок	Работа над ошибками. Понятие радиус-вектора произвольной точки пространства. Нахождение координаты вектора по координатам точек конца и начала вектора	Задачи повышенной сложности ; 432, 433, 434	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	п. 48, № 418 (б, в), 421	
5	Простейшие задачи в координатах	Комбинированный урок	Координаты середины отрезка. Вычисление длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками	Задачи повышенной сложности № 435-437	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	п. 49, № 425, 429, 431	
6	Простейшие задачи в координатах	Урок повторения и обобщения	Решение задач на нахождение координат середины отрезка, вычисление длины вектора по его координатам	Задачи повышенной сложности № 438-440	Теоретический опрос, проверка домашнего задания	№ 494, 499, 500, 497	

7	Контрольная работа 1. Координаты точки и координаты вектора	Урок контроля ЗУН учащихся	Проверка знаний, умений и навыков по теме		Контрольная работа	№ 423, 495, 502	
8	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Анализ контрольной работы	Урок изучения нового материала	Понятие угла между векторами. Нахождение угла между векторами по их координатам. Работа над ошибками	Задачи повышенной сложности № 457, 460	Самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	
9	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Комбинированный урок	Понятие скалярного произведения векторов. Две формулы нахождения скалярного произведения векторов. Основные свойства скалярного произведения векторов	Задачи повышенной сложности № 461, 463	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	п. 50, № 441, 490, 491, 492, 501	
10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	Урок закрепления изученного	Использование скалярного произведения векторов при решении задач на вычисление углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью	Задачи повышенной сложности № 465, 469	Теоретический тест с последующей самопроверкой, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	п. 50–51, № 445 (б, г), 447, 449, 506	
11	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	Урок закрепления изученного	Решение задач на использование теории о скалярном произведении векторов	Задачи повышенной сложности № 470, 472, 473 Уравнение плоскости	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельная работа	п. 51, № 451, 453, 464 (б, в, г), 469 (б, в)	
12	Осевая, центральная и зеркальная симметрии. Параллельный перенос	Комбинированный урок	Работа над ошибками. Понятие движения пространства, основные виды движений. Понятия осевой, зеркальной и центральной симметрии, параллельного переноса	Задачи повышенной сложности № 474–475	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	№ 455, 457, 462	
13	Осевая, центральная и зеркальная симметрии	Урок закрепления	Решение задач с использованием осевой, зеркальной и центральной симметрии, параллельного переноса	Задачи повышенной сложности № 476, 477	Теоретический опрос, проверка домашнего задания,	№ 468, 470 (б, в), 471, 472	

	рии. Параллельный перенос	изученного	са		самостоятельное решение задач			
14	Урок обобщающего повторения по теме «Метод координат в пространстве»	Урок повторения и обобщения	Подготовка к контрольной работе. Решение задач на использование теории о скалярном произведении векторов и движении в пространстве	Преобразование подобия № 483, 486, 487	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	п. 54–57, № 481, 482, 487, 488		
15	Контрольная работа 2. Метод координат в пространстве	Урок контроля	Проверка знаний, умений и навыков по теме		Контрольная работа	повторить п.50-57		
<b>Глава VI. Цилиндр, конус и шар</b>							<b>17 час</b>	
16	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	Урок изучения нового материала	Работа над ошибками. Понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковой поверхности, оснований, образующих, оси, высоты, радиуса). Сечения цилиндра	Задачи повышенной сложности № 526, 528	Самостоятельное решение задач	№ 523, 525, 530		
17	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	Комбинированный урок	Развертка боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой и полной поверхности цилиндра. Решение задач на вычисление площади боковой и полной поверхности цилиндра	Задачи повышенной сложности № 532-535	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	№ 527(а), 531, 535		
18	Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра»	Урок закрепления изученного	Решение задач на использование теории о цилиндре	Задачи повышенной сложности № 536, 542, 546	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельная работа	№ 538, 540, 541, 544		
19	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	Комбинированный урок	Работа над ошибками. Понятие конической поверхности. Конус и его элементы (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота). Сечения ко-	Задачи повышенной сложности № 552, 556	Самостоятельное решение задач	п. 61, № 547, 548(б,в) 550		

			нуса				
20	Понятие конуса Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	Комбинированный урок	Развертка боковой поверхности конуса. Площадь боковой и полной поверхности конуса. Решение задачи на вычисление площади боковой и полной поверхности конуса	Задачи повышенной сложности №557, 564	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	№ 551 (б, в), 553, 554 (б), 555 (б, в)	
21	Понятие конуса Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	Комбинированный урок	Понятия усеченного конуса и его элементов (боковой поверхности, оснований, вершины, образующих, оси, высоты). Сечения усеченного конуса	Задачи повышенной сложности № 568, 569	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	№ 560 (б,в), 561, 563, 568	
22	Конус. Решение задач	Урок закрепления изученного	Решение задач по теме «Конус. Усеченный конус. Площадь поверхности конуса и усеченного конуса»	Задачи повышенной сложности № 570, 571	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельная работа	№ 564, 569, 570	
23	Сфера и шар. Уравнение сферы.	Комбинированный урок	Работа над ошибками. Понятия сферы и шара и их элементов (радиуса, диаметра). Понятие уравнения поверхности. Вывод уравнения сферы	Задачи повышенной сложности № 586, 588	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	№ 545, 546, 565, 566, 571, 615, 616	
24	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	Комбинированный урок	Три случая взаимного расположения сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере, точка касания. Свойство и признак касательной плоскости к сфере. Решение задач	Задачи повышенной сложности № 590, 591	Математический диктант, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	п. 64–68, № 574 (б, в, г), 577 (б, в), 579 (б, в), 587, 595	
25	Площадь сферы	Комбинированный урок	Понятия сферы, описанной около многогранника и вписанной в многогранник. Формула площади сферы. Решение задач на нахождение площади сферы	<i>Взаимное расположение сферы и прямой</i>	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	№ 582, 584, 585, 592, 597	
26	Решение задач по теме «Сфера»	Урок закрепления	Закрепление теоретических знаний по теме. Совершенствование навыков ре-	<i>Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность</i>	Теоретический опрос, проверка домашнего задания,	Домашняя контрольная работа	



		изученного	шения задач		самостоятельная работа		
27	Решение задач на многогранники, цилиндр, шар и конус	Комбинированный урок	Повторение понятий сферы, описанной около многогранника и вписанной в многогранник	<i>Сфера, вписанная в коническую поверхность</i>	Самостоятельное решение задач	№ 631 (б), 634 (а), 635 (б)	
28	Решение задач на многогранники, цилиндр, шар и конус	Урок закрепления изученного	Решение задач на вписанные в сферу и описанные около сферы многогранники	<i>Сечение цилиндрической поверхности</i>	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	№ 639 (а), 641, 643 (б)	
29	Решение задач на многогранники, цилиндр, шар и конус	Урок закрепления изученного	Решение задач на вписанные в сферу и описанные около сферы многогранники	<i>Сечение конической поверхности</i>	Проверка домашнего задания, самостоятельная работа	№ 643(в), 644, 646 (а)	
30	Урок обобщающего повторения по теме «Цилиндр, конус и шар»	Урок повторения обобщения	Работа над ошибками. Подготовка к контрольной работе. Решение задач по теме	Задачи повышенной сложности № 596, 599	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	индивидуальные задания	
31	Контрольная работа 3. Цилиндр, конус и шар	Урок контроля ЗУН учащихся	Проверка знаний, умений и навыков по теме		Контрольная работа	Повторить п.64-68	
32	Урок обобщающего повторения по теме «Цилиндр, конус и шар». Анализ контрольной работы.	Урок коррекции знаний	Работа над ошибками. Совершенствование навыков решения задач по теме	Задачи повышенной сложности № 637, 638	Самостоятельное решение задач	Карточки	
<b>Глава VII. Объемы тел</b>							<b>23 час</b>
33	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	Урок изучения нового материала	Понятие объема. Свойства объемов. Теорема и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. Решение задач на вы-	Задачи повышенной сложности № 654	Самостоятельное решение задач	п.74, №647, 649	

			числение объема прямоугольного параллелепипеда				
34	Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	Комбинированный урок	Теорема и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. Решение задач на вычисление объема прямоугольного параллелепипеда	Задачи повышенной сложности № 655	Теоретический опрос, проверка домашнего задания самостоятельное решение задач	п.75, № 648, 650, 651, 652, 655	
35	Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда»	Урок закрепления изученного	Решение задач на вычисление объема прямоугольного параллелепипеда	Задачи повышенной сложности №656	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельная работа	№ 725, 726, 727	
36	Объем прямой призмы. Теорема об объеме прямой призмы и цилиндра	Комбинированный урок	Работа над ошибками. Теорема об объеме прямой призмы. Решение задач на вычисление объема прямой призмы и использование теоремы об объеме прямой призмы	Задачи повышенной сложности № 657	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	п.65, №660, 728, 730, 731	
37	Объем цилиндра	Комбинированный урок	Теорема об объеме цилиндра. Решение задач на вычисление объема цилиндра и использование теоремы об объеме цилиндра	Вычисление объемов тел с помощью определённого интеграла	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Карточки	
38	Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра»	Урок закрепления изученного	Решение задач на вычисление объема прямой призмы и цилиндра, использование теорем об объеме прямой призмы и цилиндра		Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельная работа	№ 663, 665	
39	Вычисление объемов тел с помощью опре-	Комбинированный	Работа над ошибками. Основная формула для вычисления объемов тел. Решение задач на нахождение	Задачи повышенной сложности № 673	Проверка домашнего задания	п.77, № 666, 667, 668, 699, 670	

	деленного интеграла	урок	объемов тел с помощью определенного интеграла				
40	Объем наклонной призмы	Комбинированный урок	Теорема об объеме наклонной призмы и ее применение к решению задач	Задачи повышенной сложности № 674, 675	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	№ 683, 735	
41	Объем пирамиды	Комбинированный урок	Теорема об объеме пирамиды. Формула объема усеченной пирамиды. Решение задач на использование теоремы об объеме пирамиды и ее следствия	Задачи повышенной сложности № 680	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	п. 78 – 81, № 673, 674, 675	
42	Объем пирамиды	Урок закрепления изученного	Решение задач на использование теоремы об объеме пирамиды и ее следствия	Задачи повышенной сложности № 681, 682	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	
43	Решение задач по теме «Объем пирамиды»	Урок закрепления изученного	Решение задач на использование теоремы об объеме пирамиды и ее следствия	Задачи повышенной сложности № 687, 694	Проверка домашнего задания, самостоятельная работа	№ 684, 685, 687, 689	
44	Объем конуса	Комбинированный урок	Работа над ошибками. Теорема об объеме конуса. Формула объема усеченного конуса. Решение задач на использование теоремы об объеме конуса и ее следствия	Задачи повышенной сложности № 698, 699	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	№ 692, 694	
45	Решение задач по теме «Объем конуса»	Урок закрепления изученного	Решение задач на использование теоремы об объеме конуса и ее следствия	Задачи повышенной сложности № 700, 709	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	№ 698, 700	
46	Урок обобщающего повторения по те-	Урок повторения и обоб-	Решение задач на использование теоремы об объеме пирамиды и конуса и их следствий. Подготовка		Проверка домашнего задания, самостоятельное реше-	№ 701, 704, 707, 708	

	ме «Объем пирамиды и конуса»	щения	к контрольной работе		ние задач		
47	Контрольная работа 4. Объемы тел	Урок контроля ЗУН учащихся	Проверка знаний, умений и навыков по теме		Контрольная работа	повторить теорию	
48	Объем шара	Урок изучения нового материала	Работа над ошибками. Теорема об объеме шара. Решение задач на использование формулы объема шара	Задачи повышенной сложности № 715, 717, 719	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	п. 82–83, № 710, 711, 717	
49	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	Комбинированный урок	Определения шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Формулы для вычисления объемов частей шара. Решение задач	Задачи повышенной сложности № 720, 722	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	карточки	
50	Объем шара и его частей. Решение задач	Урок закрепления изученного	Решение задач на использование формул объема шара и его частей		Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельная работа	Домашняя контрольная работа	
51	Площадь сферы	Комбинированный урок	Работа над ошибками. Вывод формулы площади сферы. Решение задач на нахождение площади сферы	Доказательство формулы площади сферы	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	
52	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	Комбинированный урок	Решение задач на вписанные и описанные геометрические тела	Задачи повышенной сложности № 768-770	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Карточки	
53	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	Урок закрепления изученного	Решение задач на вписанные и описанные геометрические тела	Задачи повышенной сложности № 775, 780	Проверка домашнего задания, самостоятельная работа	Индивидуальные задания	

54	Урок обобщающего повторения по теме «Объем шара и площадь сферы»	Урок повторения и обобщения	Работа над ошибками. Решение задач на использование формул объема шара, его частей и площади сферы. Подготовка к контрольной работе	Задачи повышенной сложности № 781	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Карточки	
55	Контрольная работа 5. Объем шара и площадь сферы	Урок контроля ЗУН учащихся	Проверка знаний, умений и навыков по теме		Контрольная работа	повторить теорию	
<b>Итоговое повторение</b>							<b>13 час</b>
56	Повторение по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	Урок повторения и обобщения	Работа над ошибками. Повторение теории о параллельности прямых и плоскостей, скрещивающихся прямых. Решение задач	Задачи повышенной сложности № 60, 61	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Карточки	
57	Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Урок повторения и обобщения	Повторение теории о перпендикулярности прямых и плоскостей, теоремы о трех перпендикулярах. Решение задач	Задачи повышенной сложности № 123, 128	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	
58	Повторение по теме «Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей»	Урок повторения и обобщения	Повторение теории о двугранном угле. Решение задач	Задачи повышенной сложности № 146, 151	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельная работа	Карточки	
59	Повторение по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве»	Урок повторения и обобщения	Работа над ошибками. Повторение действий над векторами, простейших задач в координатах. Решение задач	Задачи повышенной сложности № 178, 179	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	
60	Повторение по теме «Декар-	Урок повто-	Повторение теории скалярного произведения векторов. Решение		Теоретический опрос, проверка до-	Карточки	

	товы координаты и векторы в пространстве»	рения и обобщения	задач		машнего задания, самостоятельное решение задач		
61	Повторение по теме «Площади и объемы многогранников»	Урок повторения и обобщения	Повторение формул площадей и объемов многогранников. Решение задач на нахождение площадей и объемов многогранников	Углы и отрезки, связанные с окружностью (дополнительные сведения из планиметрии)	Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	
62	Повторение по теме «Площади и объемы тел вращения»	Урок повторения и обобщения	Повторение формул площадей и объемов тел вращения. Решение задач на нахождение объемов и площадей тел вращения		Теоретический опрос, проверка домашнего задания, самостоятельная работа	Карточки	
63	Решение задач по теме Стереометрия	Урок повторения и обобщения	Работа над ошибками. Подготовка к контрольной работе		Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	
64	Контрольная работа 6 (итоговая)	Урок контроля ЗУН учащихся	Проверка знаний, умений и навыков по курсу стереометрии		Контрольная работа		
65	Решение задач по теме Планиметрия	Урок закрепления изученного	Работа над ошибками. Решение задач по материалам ЕГЭ (уровень В)	Решение треугольников	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	
66	Решение задач по теме Планиметрия	Урок закрепления изученного	Работа над ошибками. Решение задач по материалам ЕГЭ (уровень В)	Теорема Минелая и Чевы	Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Карточки	
67	Решение задач по теме Планиметрия	Урок закрепления изученного	Работа над ошибками. Решение задач по материалам ЕГЭ (уровень С4)		Проверка домашнего задания, самостоятельное решение задач	Индивидуальные задания	
68	Решение задач по теме Плани-	Урок за-крепле-	Работа над ошибками. Решение задач по материалам ЕГЭ		Проверка домашнего задания, само-	Карточки	

	метрия	ния изу- ченного	(уровень С4)		стоятельное реше- ние задач		
--	--------	---------------------	--------------	--	--------------------------------	--	--

## 2. Тематическое планирование

### Алгебра и начала анализа 10, 11 классы(углубленный уровень)

№п/п	Название темы	Кол-во часов
<b>10 класс</b>		
1	Функции и графики	20
2	Степени и корни	17
3	Показательная и логарифмическая функции	22
4	Тригонометрические функции и их свойства	50
5	Элементы теории вероятностей и комбинаторики	9
6	Повторение	18
	<b>Итого:</b>	<b>136</b>
<b>11 класс</b>		
1	Непрерывность и предел функции	13
2	Производная функции	15
3	Техника дифференцирования	29
4	Интеграл и первообразная	11
5	Уравнения, неравенства и их системы	30
6	Вероятность и статистика	9
7	Комплексные числа	11
8	Повторение	18
	<b>Итого:</b>	<b>136</b>

### Геометрия 10, 11 классы(углубленный уровень)

№п/п	Название темы	Кол-во ча-
------	---------------	------------

		<b>сов</b>
<b>10 класс</b>		
1	Некоторые сведения из планиметрии	5
2	Введение. Аксиомы стереометрии и следствия из них	5
3	Параллельность прямых и плоскостей	19
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей	19
5	Многогранники	14
6	Векторы	6
	<b>Итого:</b>	<b>68</b>
<b>11 класс</b>		
1	Метод координат в пространстве	6
2	Скалярное произведение	9
3	Цилиндр, конус, шар	15
4	Объёмы многогранников	16
5	Объёмы круглых тел	7
6	Повторение	15
	<b>Итого:</b>	<b>68</b>

## 5. Система оценки планируемых результатов

Оцениваются знания и умения учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой.

Основными формами проверки знаний и умений учащихся по математике являются письменная контрольная работа (зачет), самостоятельная работа и устный опрос.

Устный и письменный опрос учащихся состоят из теоретических вопросов и заданий.

Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т.е. за ответ выставляется одна из отметок: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося, за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.



## 6. Материально-техническое обеспечение

Рабочая программа предусматривает следующее материально-технологическое обеспечение учебного процесса:

1) учебно-методические средства:

2) программно-педагогические средства, реализуемые с помощью компьютера: «Алгебра не для отличников», «Большая электронная детская энциклопедия по математике»;

информация и материалы следующих Интернет – ресурсов:

- Министерство образования РФ: <http://www.informika.ru> ; <http://www.ed.gov.ru> ; <http://www.edu.ru>

- Тестирование online: 5-11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo>

- Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое: <http://www.teacyer.fio.ru>

- Новые технологии в образовании: <http://www.edu.secna.ru/main/>

- Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru>

- Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»: <http://festival.1september.ru> и другие.

<http://www.edu.ru>

Федеральный портал «Российское образование».

В разделе «Базовые информационные ресурсы для общего образования» учителям математики полезны следующие вкладки:

- *Книги, CD/DVD/, аудио/VHS, оборудование и наглядные пособия.*
- *Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов* (или по адресу: <http://www.school-collection.edu.ru> ).
- *Ресурсы для открытой мультимедиасреды* ( или по адресу: <http://www.fcior.edu.ru> ).

<http://ege.edu.ru>

Портал информационной поддержки Единого государственного экзамена. Информационная поддержка ЕГЭ осуществляется с помощью информационных разделов:

1. *Новостная лента* по актуальным вопросам проведения ЕГЭ и его результатов;
2. *Систематизированные официальные документы*, регламентирующие нормативно-правовые и организационные аспекты ЕГЭ; *инструктивно-методические материалы по проведению ЕГЭ и оценке его результатов*;
3. *Варианты экзаменационных работ по предметам и их спецификации, демонстрационные версии.*
4. *Систематизированные перечни Интернет-ресурсов* по тематике ЕГЭ, в составе которых присутствуют: официальные порталы и сайты, освещающие нормативно-правовые, организационные, методические, технологические аспекты проведения ЕГЭ.

<http://fipi.ru>

Сайт Федерального института педагогических измерений. Размещены контрольные измерительные материалы ЕГЭ

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

Российский общеобразовательный портал представляет собой открытую информационную систему, ориентированную на различные категории пользователей сферы общего образования, педагогов, учащихся и их родителей, администрацию общеобразовательных учреждений, студентов и преподавателей педагогических вузов, а также всех, кто интересуется проблемами образования.

- 3) справочная литература по математике;
- 4) наглядные пособия по математике: (макеты, таблицы, схемы, иллюстрации, портреты и др.);
- 5) технические средства обучения (интерактивный комплекс, состоящий из компьютера, интерактивной доски и проектора).

## 7. Список литературы.

### Основная литература:

1. Рабочие программы. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы: учебно-методическое пособие / Сост. О.В.Муравина. - М.: Дрофа, 2014. 192 с.
2. Учебник: Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа. 10 кл. Углубленный уровень: учебник. - М.: Дрофа, 2018.
3. Учебник: Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа. 11 кл. Углубленный уровень: учебник. - М.: Дрофа, 2018.
4. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углубленное изучение. Методическое пособие (Г. К. Муравин, О. В. Муравина)
5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразоват. Организаций :базовый и углубл. уровни/ Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др./.- 5-е изд. - М.: Просвещение, 2018. - 255 с. :ил.
6. Рабинович Е. М. Задачи и упражнения на готовых чертежах. Геометрия 10 – 11 классы. М.: ИЛЕКСА, 2018
7. Гаврилова Н. Ф. Поурочные разработки по геометрии: 10, 11 классы -М.: Вако, 2018
8. Поурочные разработки по геометрии:10, 11классы./Сост. В.А Яровенко –М.:ВАКО ,2018 (В помощь школьному учителю)
9. А.П.Ершова, В.В.Голобородько. Самостоятельные и контрольные работы. Геометрия 10, 11 классы. М.: «Дрофа», 2018
10. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10, 11 кл. / Б.Г.Зив, В.М.Мейлер. – 16-е изд. — М.: Просвещение, 2018. -127 с.: ил.
11. Зив Б.Г., Мейлер В.М., Баханский А.Г. Задачи по геометрии. 7 -11 классы. М.: Просвещение 2009
12. Изучение геометрии в 10-11 классах: метод. рекомендации: кн. для учителя / Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, Ю.А.Глазков и др. — М.: Просвещение, 2011.
13. Математика. 5-11 классы: проблемно-развивающие задания, конспекты уроков, проекты / авт.-сост. Г.Б.Полтавская. –Волгоград: Учитель,2010. – 143 с.