

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Зиминский лицей»

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по научно – методической работе

 Е.А.Семахина

«29» августа 2022 г., протокол НМС №1

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МБОУ «Зиминский лицей»

 Т.Н.Диагенова

Приказ № 234 от 30.08.2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по алгебре и началам математического анализа

для 10-11 классов

**Разработчик: Гладышева Надежда Николаевна**

Должность: учитель математики

Квалификационная категория: высшая

Программа рассмотрена на заседании ТОУ естественнонаучных дисциплин

Протокол №1 от «27» августа 2022 г.

Руководитель ТОУ  /Буленкова А.В./

подпись расшифровка

Зима 2022

Рабочая программа на уровень основного среднего образования по учебному предмету «Алгебра и начала математического анализа» для 10 класса (профильный уровень) составлена на основе планируемых результатов, представленных в ООП СОО МБОУ «Зиминский лицей». Разработана в соответствии ФГОС СОО, на основе программы по математике (авторы А.Г.Мордкович, П.В.Семенов, Л.А.Александрова Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс.-М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019)

### **Планируемые результаты освоения курса.**

**Личностными результатами** обучения математики в средней школе являются:

- в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью к познанию себя — 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, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- 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 государственных символов (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 обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

- 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 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 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;

- 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 формированию 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 способность к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравствен-

ных чувств (честь, долг, справедливость, милосердие и дружелюбие); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественнополезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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 отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

- в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений — уважение всех форм 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.

**Изучение алгебры и начал математического анализа** в старшей школе даёт возможность обучающимся достигнуть следующих результатов:

- 1) представление о профессиональной деятельности учёных- математиков, о развитии математики от Нового времени до наших дней;
- 2) умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- 3) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 4) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- 5) способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

**Метапредметные результаты** обучения математики в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия. Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.
- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
  - составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
  - работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные универсальные учебные действия. Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

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);

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);

- 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;

- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);

- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;

- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

- подбирать партнеров для деловой коммуникации, и сходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);

- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;

- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;

- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);

- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций

**Изучение алгебры и начал математического анализа** в старшей школе даёт возможность обучающимся достигнуть следующих результатов:

1) достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;

2) умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- 3) умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- 4) умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- 5) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;
- 6) умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

#### **Предметные результаты:**

1) иметь представление об основных изучаемых математических понятиях, законах и методах, позволяющих описывать и исследовать реальные процессы и явления: число, величина, алгебраическое выражение, уравнение, функция, случайная величина и вероятность, производная и интеграл, закон больших чисел, принцип математической индукции, методы математических рассуждений;

2) владеть ключевыми математическими умениями: выполнять точные и приближённые вычисления с действительными числами; выполнять (простейшие) преобразования выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции; решать (простейшие) уравнения, системы уравнений, неравенства и системы неравенств; решать текстовые задачи; исследовать функции; строить их графики (в простейших случаях); оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях; применять математическую терминологию и символику; доказывать математические утверждения;

3) применять приобретённые знания и умения для решения задач практического характера, задач из смежных дисциплин.



## 10 класс

Выпускник научится на профильном уровне	Выпускник получит возможность научиться на профильном уровне
<p><b>Действительные числа и выражения</b></p> <p>-Свободно оперировать понятиями: натуральное число, целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число.</p> <p>-Выполнять арифметические действия с действительными числами, сочетая устные и письменные приёмы.</p> <p>-Иметь представление о комплексных числах.</p> <p>-Выполнять арифметические действия с комплексными числами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Свободно оперировать понятиями: обыкновенная дробь, десятичная дробь, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент.</li> <li>•Изображать на числовой прямой действительные числа, целые степени чисел.</li> <li>•Выполнять округление действительных чисел с заданной точностью.</li> <li>•Сравнивать и упорядочивать действительные числа.</li> <li>•Свободно оперировать понятиями: «понижение процента», «повышение процента»; формулами вычисления простого и сложного процентов.</li> <li>•Свободно оперировать понятиями: числовая окружность, длина дуги числовой окружности.</li> <li>•Изображать на числовой окружности действительные числа, соотносить их с синусом и косинусом соответствующего числа. Использовать линию тангенсов для изображения тангенса числа, принадлежащего числовой окружности.</li> <li>•Оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса точек числовой окружности.</li> <li>•Находить тригонометрические значения функций с числовым и угловым аргументами. Соотносить между собой числовой и угловой аргументы.</li> <li>•Свободно оперировать понятиями: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Уметь вычислять значения аркфункций.</li> </ul>	<p><b>Действительные числа и выражения</b></p> <p>- Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач.</p> <p>-Иметь базовые представления о множестве комплексных чисел.</p> <p>- Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.</li> <li>• Применять при решении задач основную теорему алгебры.</li> <li>•Применять при решении задач целочисленные и целозначные многочлены.</li> <li>•Владеть понятиями «приводимые и неприводимые многочлены» и применять их при решении задач.</li> <li>•Применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.</li> </ul> <p><b>Функции</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть понятием асимптоты и уметь находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты.</li> <li>• Применять методы решения функциональных</li> </ul>

•Выполнять преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений, содержащих радикалы.

•Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием формул (основного тригонометрического тождества, формул суммы и разности аргументов, двойного аргумента, замены суммы произведением).

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

•Выполнять и объяснять результаты вычисления при решении задач практического характера.

•Выполнять практические расчёты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств.

•Составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

•Выполнять тождественные преобразования при решении задач на уроках по другим дисциплинам.

### **Функции**

•Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции.

•Знать свойства функций: возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, ограниченность, выпуклость, непрерывность функции, чётность и нечётность функции, периодичность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, уметь их доказывать и применять в решении задач.

•Владеть понятиями: тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции.

•Применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

### **Функции**

• Владеть понятием асимптоты и уметь находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты.

уравнений и неравенств.

### **Элементы математического анализа**

• Свободно владеть аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной, для исследования и построения графиков функций, в том числе исследования на выпуклость.

• Уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса.

• Уметь выполнять приближённые вычисления.

•Оперировать понятием «первообразная» при решении задач.

•Вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций.

•Овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона -Лейбница и его применении.

•Вычислять с помощью интеграла объёмы тел вращения.

### **Уравнения и неравенства**

• Свободно владеть методами решения тригонометрических уравнений и их систем.

• Решать базовые тригонометрические неравенства и их системы.

• Выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

•Свободно определять тип и выбирать

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять методы решения функциональных уравнений и неравенств.</li> </ul> <p><b>Элементы математического анализа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно владеть аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной, для исследования и построения графиков функций, в том числе исследования на выпуклость.</li> <li>• Уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса.</li> <li>• Уметь выполнять приближённые вычисления.</li> <li>• Оперировать понятием «первообразная» при решении задач.</li> <li>• Вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций.</li> <li>• Овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона -Лейбница и его применении.</li> <li>• Вычислять с помощью интеграла объёмы тел вращения.</li> </ul> <p><b>Уравнения и неравенства</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно владеть методами решения тригонометрических уравнений и их систем.</li> <li>• Решать базовые тригонометрические неравенства и их системы.</li> <li>• Выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> <li>• Свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств.</li> <li>• Свободно решать системы линейных уравнений.</li> <li>• Использовать метод интервалов для решения неравенств.</li> <li>• Решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами.</li> </ul> <p>Применять при решении задач неравенства Коши – Буняковского, Йенсена, Бернул-ли.</p> <p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями счётного и</li> </ul>	<p>метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно решать системы линейных уравнений.</li> <li>• Использовать метод интервалов для решения неравенств.</li> <li>• Решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами.</li> </ul> <p>Применять при решении задач неравенства Коши – Буняковского, Йенсена, Бернул-ли.</p> <p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями счётного и несчётного множества.</li> <li>• Оперировать понятием определения, основными видами определений.</li> <li>• Понимать суть косвенного доказательства.</li> <li>• Применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств.</li> <li>• Использовать теоретико-множественный язык для описания реальных процессов и явлений.</li> </ul> <p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть формулой бинома Ньютона.</li> </ul>
--	---

• Уметь строить графики тригонометрических функций и аркфункций, осуществлять параллельный перенос графиков, сжатие и растяжение вдоль оси ординат и вдоль оси абсцисс.

• Соотносить графическое и аналитическое задания элементарных функций.

• Описывать по графику свойства функций (читать график), исследовать свойства функций и строить графики по результатам исследования.

• Строить график гармонического колебания.

• Строить графики с модулем.

• Решать уравнения, неравенства и задачи с параметрами, используя функционально-графический метод.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

• Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей, интерпретировать свойства в контексте конкретной практической задачи.

• Определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. д.

#### **Элементы математического анализа**

• Владеть понятиями: числовая последовательность, график числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей, арифметическая и геометрическая прогрессии.

• Применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

• Владеть понятием «бесконечно убывающая геометрическая последовательность», уметь применять его в решении задач.

• Оперировать понятиями: предел последовательности, предел функции на бесконечности, предел функции в точке.

• Уметь применять теорию пределов для решения задач, в частности для отыскания производной.

• Владеть понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функ-

• Иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости.

• Иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений.

#### **Текстовые задачи**

• Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности.

• Выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы.

• Строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения.

• Решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата.

• Анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.

• Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

ции, производная функции.

- Знать геометрический и физический смысл производной.
- Уметь определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику проведённой в этой точке, находить угловой коэффициент касательной в точке.
- Находить скорость и ускорение как производные функции от пути и скорости соответственно.
- Находить уравнение касательной.
- Исследовать функцию на монотонность и экстремумы с помощью производной.
- Находить наименьшее и наибольшее значения функции на заданном отрезке с помощью производной.
- Применять формулы и правила дифференцирования элементарных функций.
- Строить графики и применять их к решению задач, в том числе задач с параметром.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

### **Уравнения и неравенства**

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства.
- Владеть разными методами решения тригонометрических уравнений. Уметь производить отбор корней тригонометрического уравнения.
- Выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.
- Использовать метод интервалов для решения неравенств.
- Решать тригонометрические неравенства.
- Решать системы уравнений и неравенств.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Использовать уравнения и неравенства при решении задач на уроках по другим дисциплинам.

- Уметь оценить и интерпретировать полученный результат.
- Использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей.

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

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой.
- Находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой.
- Строить на числовой прямой подмножество числового множества.
- Задавать множества перечислением и характеристическим свойством.
- Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинных и ложных утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений.
- Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

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

- Уметь оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятием «генеральная совокупность и выборка из неё», использовать простейшие решающие правила.
- Оперировать понятиями: вероятность и частота события, сумма и произведение вероятностей.
- Вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов, в том числе с помощью комбинаторики.

#### **Текстовые задачи**

- Решать текстовые задачи разных типов повышенного уровня сложности.
- Анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей.

- Понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков.
- Действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи.
- Использовать логические рассуждения при решении задачи.
- Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
- Решать задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью.
- Решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек.
- Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы, графики.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Решать практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

### **11 класс.**

#### **Числа и выражения**

- Свободно оперировать понятиями: целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число. Иметь представление о комплексных числах.
- Выполнять арифметические действия с действительными числами, сочетая устные и письменные приёмы.
- Выполнять арифметические действия с комплексными числами.
- Сравнить и упорядочивать действительные числа. Изображать их на числовой прямой.
- Выполнять округление действительных чисел с заданной точностью.
- Свободно оперировать понятиями «понижение процента», «повышение процента», формулами вычисления простого и сложного процентов.
- Свободно оперировать понятиями: корень  $n$ -ой степени из числа, степень с рациональным показателем, логарифм числа.
- Выполнять тождественные преобразования многочленов, в том числе от несколь-

ких переменных.

- Выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- Выполнять и объяснять результаты вычисления при решении задач практического характера.

- Составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

- Выполнять тождественные преобразования при решении задач на других учебных предметах.

Функции

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции.

- Знать свойства функций: возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, ограниченность, выпуклость, непрерывность функции, чётная и нечётная функции, периодическая функция, нули функции, промежутки знакопостоянства, уметь их доказывать и применять в решении задач.

- Оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, степенная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции.

- Свободно владеть понятиями: степенная, логарифмическая и показательная функции, экспонента.

- Применять свойства функций при решении задач.

- Уметь строить графики степенной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций.

- Описывать по графику свойства функций (читать график).

- Исследовать функции и строить графики по результатам исследования.



• Осуществлять параллельный перенос графиков функций в координатной плоскости, выполнять сжатие и растяжение графиков, строить графики с модулем.

• Решать уравнения, неравенства и задачи с параметрами, используя функционально-графический метод.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

• Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей,

интерпретировать свойства в контексте конкретной практической задачи.

#### **Элементы математического анализа**

• Владеть понятиями: первообразная, неопределённый интеграл, определённый интеграл.

• Владеть понятиями: криволинейная трапеция, криволинейная фигура; уметь находить их площадь.

• Применять в решении задач формулу Ньютона - Лейбница и её следствия.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

• Решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

#### **Уравнения и неравенства**

• Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение-следствие.

• Решать уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные, иррациональные и степенные уравнения.

• Применять теоремы Виета и Безу к решению уравнений.

• Владеть методами решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

• Понимать и применять теоремы о равносильности уравнений и неравенств.

• Выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.

- Владеть методами доказательства неравенств.
- Решать уравнения в целых числах.
- Изображать на плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Использовать уравнения и неравенства при решении задач на других учебных предметах.
- Уметь оценить и интерпретировать полученный результат.
- Использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей.

**Элементы теории множеств и математической логики**

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой.
- Находить пересечение и объединение множеств, представленных графически на числовой прямой.
- Строить на числовой прямой подмножество числового множества.
- Задавать множества перечислением и характеристическим свойством.
- Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинных и ложных утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений.
- Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

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

- Иметь представление об основах теории вероятностей.
- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и об их распределениях, о независимости случайных величин.

- Иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин.
- Иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин.
- Понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей.
- Читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Выбирать методы представления и обработки данных
- Вычислять, оценивать и сравнивать вероятности событий в реальной жизни.

**Текстовые задачи**

- Решать текстовые задачи разных типов повышенного уровня сложности.
- Анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей.
- Понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков.
- Действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи.
- Использовать логические рассуждения при решении задачи.
- Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
- Решать задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью.
- Решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек.
- Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы, графики.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- Решать практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

## Содержание учебного курса (10 класс)

### I. Числовые и буквенные выражения. (12ч)

Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости. Простые и составные числа. Деление с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное нескольких натуральных чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные числа. Иррациональные числа. Действительные числа. Действительные числа и числовая прямая. Числовые неравенства, Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

### II. Функции (34ч)

Определение числовой функции и способы её задания. Область определения и множество значений функции. Свойства функции: непрерывность, периодичность, четность, промежутки монотонности, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения функции, ограниченность, выпуклость, сохранение знака.

Связь между свойствами функции и её графиком.

Обратная функция.

Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики.

Построение графика функции  $y = m f(x)$

Построение графика функции  $y = f(kx)$ . График гармонического колебания. Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.

Обратные тригонометрические функции. Функция  $y = \operatorname{arcsin} x$ . Функция  $y = \operatorname{arccos} x$ . Функция  $y = \operatorname{arctg} x$ . Функция  $y = \operatorname{arcctg} x$ .

Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

### III. Тригонометрия (31ч)

Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус, косинус, тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Радианная мера угла. Тригонометрические функции углового аргумента. Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс

суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразования тригонометрических сумм в произведения. Преобразования произведений тригонометрических функций в суммы. Преобразование выражения  $A\sin x + B\cos x$  к виду  $C\sin(x+\alpha)$ . Первые представления о простейших тригонометрических уравнениях и неравенствах.

Решение уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .

Методы решения тригонометрических уравнений. Метод замены переменной. Метод разложения на множители.

Однородные тригонометрические уравнения.

#### **IV. Комплексные числа (8ч)**

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Действительная и мнимая части комплексного числа. Комплексно сопряженные числа. Комплексные числа и координатная плоскость. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа. Формула Муавра.

#### **V. Начала математического анализа (29ч)**

Определение числовой последовательности и способы её задания. Свойства числовых последовательностей.

Определение предела числовых последовательностей. Свойства сходящихся последовательностей.

Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

Предел функции на бесконечности. Асимптоты. Предел функции в точке. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Приращение аргумента, приращение функции.

Определение производной. Задачи, приводящие к понятию производной. Вычисление производных. Формулы и правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функций. Уравнение касательной к графику функции.

Применение производной для исследования функций. Исследование функций на монотонность, отыскание точек экстремума. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств, нахождения наибольших и наименьших величин.

## **VI. Комбинаторика и вероятность (7ч)**

Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.

Выбор нескольких элементов. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.

Биномиальные коэффициенты. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.

Случайные события и их вероятности.

### **Тематическое планирование по алгебре и началам анализа в 10 классе**

Количество часов: 136

Программа: Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: рабочая программа к линии УМК под ред. А.Г.Мордковича, Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс.-М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019.

Учебник: Алгебра и начала математического анализа 10класс, А.Г. Мордкович, П.В.Семенов, - М.:Мнемозина, 2020.

Задачник: Алгебра и начала математического анализа 10класс, А.Г. Мордкович, П.В.Семенов, - М.:Мнемозина, 2020

<b>№</b>	<b>Тема</b>
<b>Повторение курса 9-го класса (4 часа)</b>	
1	Стартовая входная работа
2	Линейные, квадратные, дробно-рациональные уравнения
3	Функции и их графики
4	Решение текстовых задач
<b>Действительные числа (12часов)</b>	
5-7	Натуральные и целые числа

8	Рациональные числа
9-10	Иррациональные числа
11	Множество действительных чисел
12-13	Модуль действительного числа
14	Контрольная работа № 1 «Действительные числа»
15-16	Метод математической индукции
<b>Числовые функции (10 часов)</b>	
17-18	Определение числовой функции и способы её задания
19-21	Свойства функций
22	Периодические функции
23-24	Обратная функция
25-26	Контрольная работа № 2 «Числовые функции»
<b>Тригонометрические функции (24 часа)</b>	
27-28	Числовая окружность
29-30	Числовая окружность на координатной плоскости
31-33	Синус и косинус. Тангенс и котангенс
34-35	Тригонометрические функции числового аргумента
36	Тригонометрические функции углового аргумента
37-39	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики
40	Контрольная работа № 3 «Тригонометрические функции»
41-42	Построение графика функции $y = m f(x)$
43-44	Построение графика функции $y = f(kx)$
45	График гармонического колебания
46-47	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики
48-50	Обратные тригонометрические функции
<b>Тригонометрические уравнения (10 часов)</b>	

51-54	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства
55-58	Методы решения тригонометрических уравнений
59-60	Контрольная работа № 4 «Тригонометрические уравнения»
<b>Преобразование тригонометрических выражений (21 час)</b>	
61-63	Синус и косинус суммы и разности аргумента
64-65	Тангенс суммы и разности аргумента
66-67	Формулы приведения
68-70	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени
71-73	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение
74-75	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму
76	Преобразование выражений $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$
77-79	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)
80-81	Контрольная работа № 5 «Преобразование тригонометрических выражений»
<b>Комплексные числа (8 часов)</b>	
82	Анализ контрольной работы. Комплексные числа и арифметические операции над ними
83	Комплексные числа и координатная плоскость
84-85	Тригонометрическая форма записи комплексного числа
86	Комплексные числа и квадратные уравнения
87-88	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа
89	Контрольная работа № 6 «Комплексные числа»
<b>Производная (29 часов)</b>	
90-91	Числовые последовательности
92-93	Предел числовой последовательности
94-95	Предел функции
96	Определение производной
97-100	Вычисление производных



101	Дифференцирование сложной функции
102	Дифференцирование обратной функции
103-105	Уравнение касательной к графику функции
106-107	Контрольная работа № 7 «Производная»
108-110	Применение производной для исследования функций
111-112	Построение графиков функций
113-116	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин
117-118	Контрольная работа № 8 «Применение производной к исследованию функции»
<b>Комбинаторика и вероятность (7 часов)</b>	
119	Правило умножения. Комбинаторные задачи.
120	Перестановка и факториалы
121-122	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты
123-125	Случайные события и их вероятности
<b>Обобщающее повторение (11 часов)</b>	
126	Числовые функции
127-128	Тригонометрические функции
129-130	Тригонометрические уравнения
131-132	Преобразование тригонометрических выражений
133-134	Применение производной
135-136	Итоговая контрольная работа

## Содержание учебного курса (11 класс)

### I. Многочлены (10ч)

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

### II. Степени и корни (24ч)

Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

Функции.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

### III. Показательная и логарифмическая функции (32ч)

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

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

### IV. Первообразная и интеграл (9ч)

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

#### **V. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. (9ч)**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Геометрическая вероятность. Понятие о независимости событий. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Вероятность и статистическая частота наступления события. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

#### **VI. Уравнения и неравенства. (30ч)**

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. 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.

### **Тематическое планирование по алгебре и началам анализа в 11 классе на 2021-2022 год**

Количество часов: 136

Программа: Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: рабочая программа к линии УМК под ред. А.Г.Мордковича,

Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс.-М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019

Учебник: Алгебра и начала математического анализа 11класс, А.Г. Мордкович, П.В.Семенов, - М.:Мнемозина, 2011.

Задачник: Алгебра и начала математического анализа 11класс, А.Г. Мордкович, П.В.Семенов, - М.:Мнемозина, 2011

№	Тема
<b>Повторение курса 10-го класса (4 часа)</b>	
1	Срез остаточных знаний
2-3	Тригонометрические уравнения и неравенства
4	Применение производной к исследованию функций
<b>Многочлены (10 часов)</b>	
5-7	Многочлены от одной переменной
8-10	Многочлены от нескольких переменных
11-13	Уравнения высших степеней
14	Контрольная работа №1 «Многочлены»
<b>Степени и корни. Степенные функции ( 24 часа)</b>	
15-16	Понятие корня n-й степени из действительного числа.
17-19	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики
20-22	Свойства корня n-й степени
23-26	Преобразование выражений, содержащих радикалы
27-28	Контрольная работа №2 «Степени и корни»
29-31	Понятие степени с любым рациональным показателем
32-35	Степенные функции, их свойства и графики
36-37	Извлечение корней из комплексных чисел
38	Контрольная работа №3 «Степенные функции»
39-41	Показательная функция, её свойства и график

42-44	Показательные уравнения
45-46	Показательные неравенства
47-48	Понятие логарифма
49-51	Логарифмическая функция, её свойства и график
52	Контрольная работа №4 «Свойства показательной и логарифмической функций»
53-57	Свойства логарифмов
58-61	Логарифмические уравнения
62-64	Логарифмические неравенства
65-67	Дифференцирование показательной и логарифмической функций
68-69	Контрольная работа №5 «Логарифм»
70-72	Первообразная и неопределенный интеграл
73-77	Определенный интеграл
78	Контрольная работа №6 «Первообразная и интеграл»
79-80	Вероятность и геометрия
81-83	Независимые повторения испытаний с двумя исходами
84-85	Статистические методы обработки информации
86	Гауссова кривая. Закон больших чисел
<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (30 часов)</b>	
87-88	Равносильность уравнений
89-91	Общие методы решения уравнений
92-94	Равносильность неравенств, решение неравенств с одной переменной
95-97	Уравнения и неравенства с модулями
98-99	Контрольная работа №7 «Решение неравенств с модулями»
100-102	Иррациональные уравнения и неравенства
103-105	Доказательство неравенств
16-107	Уравнения и неравенства с двумя переменными

108-111	Системы уравнений
112-115	Задачи с параметрами
116-117	Контрольная работа №8 «Решение уравнений и неравенств»
<b>Повторение (18 часов)</b>	
118-119	Степени и корни
120-121	Показательные функция, уравнения, неравенства
122-123	Логарифмические функция, уравнения, неравенства
124-126	Уравнения и неравенства
127-128	Решение тестовых заданий с выбором ответа
129-131	Решение качественных тестовых заданий с числовым ответом
132-134	Проблемные тестовые задания с полным ответом
135-136	Итоговая контрольная работа