



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**П Р И К А З**

07.10.2022

№ 900

г. Тирасполь

О введении в действие  
Примерной программы по учебному предмету  
«Алгебра и начала математического анализа» для 10-11 классов  
общеобразовательных организаций  
Приднестровской Молдавской Республики

В соответствии с Законом Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года № 294-3-III «Об образовании» (САЗ 03-26), Постановлением Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 26 мая 2017 года № 113 «Об утверждении Положения, структуры и предельной штатной численности Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики» (САЗ 17-23) с изменениями и дополнениями, внесенными постановлениями Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 9 ноября 2017 года № 307 (САЗ 17-46), от 25 января 2018 года № 22 (САЗ 18-5), от 10 сентября 2018 года № 306 (САЗ 18-37), от 23 октября 2019 года № 380 (САЗ 19-41), от 6 апреля 2020 года № 102 (САЗ 20-15), от 13 августа 2021 года № 269 (САЗ 21-33), от 31 августа 2021 года № 286 (САЗ 21-35)

п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить и ввести в действие Примерную программу по учебному предмету «Алгебра и начала математического анализа» для 10-11 классов общеобразовательных организаций Приднестровской Молдавской Республики согласно Приложению к настоящему Приказу.

2. ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации» (В.В. Проценко) разместить утвержденную программу на информационном сайте «Школа Приднестровья».

3. Контроль за исполнением настоящего Приказа возложить на заместителя министра просвещения Приднестровской Молдавской Республики Н.В. Солдатову.

Министр

С.Н. Иванишина

Приложение к Приказу  
Министерства просвещения  
Приднестровской  
Молдавской Республики  
от «07» 10 2022 года № 900

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОУ ДПО «ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ»

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА  
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ  
«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»  
для 10–11 классов общеобразовательных организаций  
Приднестровской Молдавской Республики**

Тирасполь  
2022

**Составители:**

*М.А. Криворученко, старший методист кафедры общеобразовательных дисциплин и дополнительного образования ГОУ ДПО «ИРОиПК».*

*С.И. Галинская, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольская гуманитарно-математическая гимназия»;*

*О.С. Дорма, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Дубоссарская русская средняя общеобразовательная школа №2»;*

*А.В. Евдокимова, учитель математики первой квалификационной категории МОУ «Общеобразовательная школа-детский сад села Хрустовая»;*

*Е.А. Имишеник, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольский общеобразовательный теоретический лицей»;*

*Н.А. Каплина, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольская гуманитарно-математическая гимназия»;*

*О.Б. Кельменчук, учитель математики первой квалификационной категории МОУ «Бендерская гимназия №1»;*

*Е.В. Лупашко, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольский общеобразовательный теоретический лицей»;*

*Е.В. Легась, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Тираспольский общеобразовательный теоретический лицей»;*

*Т.П. Лютова, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Рыбницкая гимназия №1»;*

*О.Л. Мигуш, учитель математики МОУ «Тираспольский общеобразовательный теоретический лицей»;*

*И.Б. Нишперенко, учитель математики первой квалификационной категории МОУ «Рыбницкая русско-молдавская средняя общеобразовательная школа №9»;*

*М.Д. Петровская, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Бендерская средняя общеобразовательная школа №13»;*

*И.В. Подопризора, учитель математики первой квалификационной категории МОУ «Севериновская общеобразовательная основная школа-детский сад»;*

*Л.А. Томачинская, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Дубоссарская гимназия №1»;*

*Л.И. Чебан, учитель математики первой квалификационной категории МОУ «Слободзейская средняя общеобразовательная школа №1»;*

*Л.Д. Ярмуратий, учитель математики второй квалификационной категории МОУ «Общеобразовательная школа-детский сад села Хрустовая».*

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная программа учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа» для среднего (полного) общего образования Приднестровской Молдавской Республики составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования ПМР на основе авторских программ, опубликованных в сборнике рабочих программ «Алгебра и начала анализа. 10–11 классы» /авт.-сост. Т.А. Бурмистрова.– М.: Просвещение 2016 (базовый и углубленный), и сборника «Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев: Математика 5–11 кл.» / сост. Г.М. Кузнецова, Н.Г. Миндюк. – М.: Дрофа, 2004.

Практическая значимость школьного курса алгебры и начал математического анализа обусловлена тем, что его объектами являются фундаментальные структуры и количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С ее помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Курс алгебры и начал математического анализа является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при изучении алгебры и начал математического анализа способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении математических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте алгебры и математического анализа в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремленность, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Изучение курса алгебры и начал математического анализа существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении алгебре и началам математического анализа формируются умения и навыки умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей ее выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и емко, приобрести навыки четкого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей школьного курса алгебры и начал математического анализа является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в математике правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить четкие

определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым курс алгебры и начал математического анализа занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников.

Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию математических форм, математика тем самым вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Ее изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех его ступенях. Изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне ставит своей целью повысить общекультурный уровень человека и завершить формирование относительно целостной системы математических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой.

На углубленном уровне изучение курса алгебры и начал математического анализа осуществляется с целью последующего продолжения образования по специальностям, для которых математика будет являться профильным предметом.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Изучение математики в старшей школе направлено на достижение следующих целей:

- *формирование* качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов; об идеях и методах математики;

- *овладение* устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне; умением логически обосновывать то, что многие зависимости, обнаруженные путем рассмотрения отдельных частных случаев, имеют общее значение и распространяются на все фигуры определенного вида, и, кроме того, вырабатывать потребность в логическом обосновании зависимостей;

- *развитие* логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;

- *воспитание* средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

При изучении курса математики продолжают и получают развитие содержательные линии «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Начала математического анализа». Таким образом, содержание образования развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах, изучение новых видов числовых выражений и формул, совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

– расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

– развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;

– развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка и развития логического мышления.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведется на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью.

Содержание по алгебре и началам математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приемов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приемов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углубленном уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом дает представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности – умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

В школе алгебра и начала анализа служит опорным предметом для изучения смежных предметов. Ведущая роль принадлежит алгебре в формировании

алгоритмического мышления, воспитания умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. Она вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

### 3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На базовом уровне изучению алгебры и начал математического анализа в 10–11 классах отводится по 3 учебных часа в неделю, всего 102 часа за год, на углубленном уровне – по 4 учебных часа в неделю, всего 136 часов за год. Общее число учебных часов за период обучения с 10 по 11 классы для базового уровня составляет 204 часа, для углубленного уровня – 272 часа. Часовая нагрузка по годам обучения распределяется следующим образом (табл. 1 и 1.1):

Таблица 1

Класс	Уровень освоения программы учебного предмета	
	Базовый уровень	Углубленный уровень
10 класс	102	136
11 класс	102	136
<b>Всего часов</b>	<b>204</b>	<b>272</b>

Таблица 1.1

Объем учебной нагрузки по учебному предмету «Алгебра и начала математического анализа» по профилям обучения в организациях, реализующих программы среднего (полного) общего образования

Наименование профиля среднего (полного) общего образования		Количество часов		Всего
		в неделю	за год	
1	Гуманитарный профиль (филологическое направление)	3	102	204
2	Гуманитарный профиль (правоведческое направление)	3	102	204
3	Естественно-научный профиль	4	136	272
4	Технологический профиль	4	136	272
5	Социально-экономический профиль (социологическое направление)	4	136	272
6	Социально-экономический профиль (экономическое направление)	4	136	272
7	Универсальный профиль	3	102	204

### 4. ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) личностные результаты:

Таблица 2

У обучающихся будут сформированы	Выпускник получит возможность для формирования
– ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению	– представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;

<p>индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;</p> <p>– целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;</p> <p>– коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;</p> <p>– умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры</p>	<p>– критичности мышления, умения распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;</p> <p>– креативности мышления, инициативы, находчивости, активности при решении алгебраических задач;</p> <p>– умения контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;</p> <p>– способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений</p>
---	--

**б) метапредметные результаты:**

Таблица 3

У обучающихся будут сформированы	Выпускник получит возможность для формирования
<b>Регулятивные универсальные учебные действия</b>	
<p>– умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</p> <p>– умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;</p> <p>– умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения</p>	<p>– первоначальных представлений об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;</p> <p>– умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;</p> <p>– умения выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки</p>
<b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b>	
<p>– умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы;</p> <p>– умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;</p> <p>– умение слушать партнера; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;</p> <p>– сформированность учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности)</p>	<p>– понимания сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;</p> <p>– умения самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;</p> <p>– умения планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера</p>
<b>Познавательные универсальные учебные действия</b>	



<p>– осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;</p> <p>– умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;</p> <p>– умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач</p>	<p>– умения находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;</p> <p>– умения понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации</p>
---	---

в) предметные результаты:

Таблица 4

Знать	Уметь	Использовать в практической деятельности
<b>10 КЛАСС</b>		
<b>БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>		
<p>Знать базовый понятийный аппарат: иметь представление о числе, символьным языком алгебры, элементарных функциональных зависимостей, формирование представлений статистических закономерностях реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер; знать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе</p>	<p>Умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения. Умение выполнять алгебраические преобразования любых выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах</p>	<p>Овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей; Овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умение решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий; умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов</p>
<b>УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ</b>		

<p>Свойства тригонометрических функций: область определения, область значений, четность, нечетность, возрастание, убывание. Виды простейших тригонометрических уравнений и способы их решения. Виды функций и их графики. Правила сдвигов графиков функции вдоль осей координат. Правила сжатия и растяжения графиков функций. Понятие обратной функции. Понятие «асимптота». Числовая последовательность. Предел функции в точке. Понятия «производная функции», «дифференциал функции». Таблицу производных и правила их вычисления. Понятие касательной. Уравнение касательной в точке. Понятия: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Понятие комплексного числа; операции над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа; операции над комплексными числами в тригонометрической форме</p>	<p>Находить аналитически область определения и область значения функции, промежутки знакопостоянства и монотонности. Строить графики тригонометрических функций. Решать несложные тригонометрические уравнения. Применять правила преобразования графиков функций, их свойства при построении графиков функций. Находить пределы числовых последовательностей в точке и на бесконечности. Находить производные элементарных функций и их комбинаций. Находить уравнение касательных в точке. Исследовать функции на монотонность и экстремумы, на выпуклость. Выполнять полное исследование функции и строить графики этих функций; иметь базовые представления о множестве комплексных чисел</p>	<p>Определять функциональную зависимость. По графику функции уметь указывать свойства функции, по свойствам функции строить ее график. Определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т.п. (амплитуда, период и т.п.). Интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>
---	---	---

## 11 КЛАСС

### БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

<p>Знать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания</p>	<p>Умение решать любые уравнения и неравенства, а также приводимые к ним уравнения, неравенства; применять графические представления для решения</p>	<p>Решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием</p>
--	--	---

<p>математического анализа, возникновения и развития геометрии.</p> <p>Знать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.</p> <p>Знать вероятностный характер различных процессов окружающего мира</p>	<p>и исследования уравнений, неравенств; применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практики.</p> <p>Умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента</p>	<p>характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.</p> <p>Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.)</p>
---	--	--

### УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ

<p>Стандартный вид многочлена. Теорема Безу. Схема Горнера.</p> <p>Понятия: определение показательной функции, ее свойства и график.</p> <p>Понятия «показательное уравнение» и «неравенство»; определение логарифмической функции, ее свойства и график; понятие «логарифмическое уравнение», «неравенство»; первообразная, определенный интеграл, криволинейная трапеция, площадь криволинейной трапеции; теорема Ньютона-Лейбница.</p> <p>Понятия: уравнение, равносильные уравнения, уравнение-следствие, неравенство, система уравнений, система неравенств; совокупность уравнений и неравенств.</p> <p>Теорема Безу. Понятия: вероятность, вероятностное событие;</p> <p>Сумма и произведение событий;</p> <p>Размещение</p> <p>Сочетание</p> <p>Перемещения</p>	<p>Владеть понятиями многочлены. Раскладывать на множители. Делить многочлен на многочлен с остатком. Находить корни многочлена с помощью схемы Горнера.</p> <p>Применять теорему Ньютона-Лейбница.</p> <p>Владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики</p> <p>решать простейшие показательные уравнения и неравенства.</p> <p>Владеть понятием «логарифмическая функция», строить ее график.</p> <p>Выполнять преобразование выражений, содержащих логарифмы.</p> <p>Решать логарифмические уравнения и неравенства; первообразная, определенный интеграл.</p> <p>Владеть формулой бинома Ньютона.</p> <p>Решать разные виды уравнений и неравенств и их систем.</p> <p>Уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор.</p> <p>Оперировать понятиями</p>	<p>Использовать алгоритм Евклида, теорему Безу, схему Горнера при решении задач.</p> <p>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.</p> <p>Составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов.</p> <p>Выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов.</p> <p>Составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов.</p> <p>Использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.</p> <p>Использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания</p>
---	---	--

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Таблица 5

10 КЛАСС	
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ	УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ
<p><b>Раздел «Числовые функции» (9 ч)</b>                      Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Обратная функция</p>	<p><b>Раздел «Числовые функции» (12 ч)</b>                      Графики функций, их свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность). Свойства элементарных функций по их графикам. Преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Построение графиков обратных функций</p>
<p><b>Раздел «Тригонометрические функции» (27 ч)</b>                      Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Формулы приведения. Функция синуса, ее свойства и график. Функция косинуса, ее свойства и график. Периодичность функций синуса и косинуса. Преобразования графиков тригонометрических функций. Функции <math>y = \operatorname{tg}x</math>, <math>y = \operatorname{ctg}x</math>, их свойства и графики</p>	<p><b>Раздел «Тригонометрические функции» (30 ч)</b>                      Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Формулы приведения. Функция синуса, ее свойства и график. Функция косинуса, ее свойства и график. Периодичность функций синуса и косинуса. Основной период. Нахождение основного периода сложных функций, суммы, произведения и частного двух функций. Преобразования графиков тригонометрических функций. Функции <math>y = \operatorname{tg}x</math>, <math>y = \operatorname{ctg}x</math>, их свойства и графики</p>
<p><b>Раздел «Тригонометрические уравнения» (10 ч)</b>                      Арккосинус. Решение уравнения <math>\cos t = a</math>. Арксинус. Решение уравнения <math>\sin t = a</math>. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений <math>\operatorname{tg}x = a</math>, <math>\operatorname{ctg}x = a</math>. Тригонометрические уравнения</p>	<p><b>Раздел «Тригонометрические уравнения» (16 ч)</b>                      Определение обратных тригонометрических функций: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс. Свойства и графики обратных тригонометрических функций. Решение уравнений вида <math>\sin t = a</math>, <math>\cos t = a</math>, <math>\operatorname{tg}x = a</math>, <math>\operatorname{ctg}x = a</math>. Основные методы решения тригонометрических уравнений. Решение простейших тригонометрических неравенств</p>
<p><b>Раздел «Преобразование тригонометрических выражений» (15 ч)</b>                      Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы</p>	<p><b>Раздел «Преобразование тригонометрических выражений» (20 ч)</b>                      Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Преобразования выражения <math>A \sin x + B \cos x</math> к виду <math>C \sin(x+t)</math>.</p>

	<p>Основные и частные методы решения тригонометрических уравнений, универсальная подстановка использование формул</p>
	<p><b>Раздел «Комплексные числа» (10 ч)</b>  Введение понятия комплексного числа. Определение комплексных чисел и операций над ними. Сопряженные комплексные числа. Извлечение квадратных корней из комплексных чисел и решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами. Геометрическое изображение комплексных чисел. Полярная система координат и тригонометрическая форма комплексных чисел. Умножение, возведение в степень и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа</p>
<p><b>Раздел «Производная» (32 ч)</b>  Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции. Определение производной. Вычисление производных. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин</p>	<p><b>Раздел «Производная» (40 ч)</b>  Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции. Определение производной. Вычисление производных. Вторая производная. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Точки перегиба. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин</p>
<p><b>Итоговое повторение (9 ч)</b>  Повторение темы «Числовые функции». Повторение темы «Тригонометрические функции». Повторение темы «Тригонометрические уравнения». Повторение темы «Преобразование тригонометрических выражений». Повторение темы «Производная»</p>	<p><b>Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса (8 ч)</b>  Повторение темы «Числовые функции». Повторение темы «Тригонометрические функции». Повторение темы «Тригонометрические уравнения». Повторение темы «Преобразование тригонометрических выражений». Повторение темы «Производная»</p>
<b>11 КЛАСС</b>	
<p><b>Раздел «Степени и корни. Степенные функции» (18 ч)</b>  Понятие корня <math>n</math>-й степени из действительного числа. Функции корня, их свойства и графики. Свойства корня <math>n</math>-й</p>	<p><b>Раздел Многочлены (10 часов)</b>  Преобразование многочленов, разложение на множители, Формулы сокращенного умножения: квадрат алгебраической суммы нескольких слагаемых. Деление</p>

<p>степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики</p>	<p>многочлена на многочлен с остатком. Схема Горнера. Теорема Безу. Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами. Обобщенная теорема Виета. Многочлены от нескольких переменных. Симметрические многочлены</p> <p><b>Раздел «Степени и корни. Степенные функции» (22 ч)</b>  Понятие корня <math>n</math>-й степени из действительного числа. Функции корня, их свойства и графики. Свойства корня <math>n</math>-й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Извлечение корней из комплексных чисел</p>
<p><b>Раздел «Показательная и логарифмическая функции» (29 ч)</b>  Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Функция, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной и логарифмической функций</p>	<p><b>Раздел «Показательная и логарифмическая функции» (34 ч)</b>  Процессы органического роста и убывания. Обобщение понятия степени. Свойства степени. Степенная функция, ее свойства и график. Показательная функция, ее свойства и график. Простейшие показательные уравнения. Решение показательных уравнений. Решение показательных неравенств. Дифференцирование показательной функции.  Определение и свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Формула перехода от одного основания логарифма к другому. Тождественные преобразования логарифмических уравнений. Простейшие логарифмические уравнения. Решение логарифмических неравенств. Дифференцирование логарифмической функции</p>
<p><b>Раздел «Первообразная и интеграл» (8 ч)</b>  Первообразная. Определенный интеграл</p>	<p><b>Раздел «Первообразная и интеграл» (12 ч)</b>  Введение. Первообразная. Непосредственное интегрирование. Площади плоских фигур. Площадь криволинейной трапеции. Теорема Ньютона-Лейбница. Физические и геометрические задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Вычисление геометрических и физических величин с помощью определенного интеграла</p>
<p><b>Раздел «Элементы комбинаторики,</b></p>	<p><b>Раздел «Элементы комбинаторики,</b></p>

<p><b>теории вероятностей и математической статистики»</b>  <b>(15ч)</b>  Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности. Статистическая обработка данных</p>	<p><b>теории вероятностей и математической статистики»</b>  <b>(16ч)</b>  Метод математической индукции. Доказательство тождеств. Факториал. Комбинаторные принципы сложения и умножения. Основные формулы комбинаторики. Размещения и сочетания. Перестановки. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля Случайные события и их вероятности. Статистическая обработка данных</p>
<p><b>Раздел «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств» (19ч)</b>  Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Решение неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами</p>	<p><b>Раздел «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств» (26 ч)</b>  Уравнение. Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Общие методы решения уравнений: переход к равносильному уравнению, переход к уравнению следствию и проверка корней. Решение уравнений разложением на множители. Решение уравнений заменой переменной. Решение уравнений возведением в степень и другие способы. Иррациональные уравнения. Обобщенный метод интервалов для решения неравенств. Решение иррациональных неравенств. Основные методы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение. Решение системы уравнений введением новых переменных. Метод Гаусса. Применение графиков к решению уравнений, неравенств, систем. Уравнения, неравенства, системы с параметром. Методы решения. Уравнения и неравенства, не решаемые стандартными методами</p>
<p><b>Итоговое повторение (13 ч)</b>  Повторение темы «Степени и корни. Степенные функции». Повторение темы «Показательная и логарифмическая функции». Повторение темы «Тригонометрические функции». Повторение темы «Тригонометрические уравнения». Повторение темы «Преобразование тригонометрических выражений». Повторение темы «Производная». Решение задач по статистике и теории вероятности. Решение вариантов ЕГЭ</p>	<p><b>Раздел «Повторение курса алгебры и математического анализа» (16 ч)</b>  Повторение темы «Степени и корни. Степенные функции». Повторение темы «Показательная и логарифмическая функции». Повторение темы «Тригонометрические функции». Повторение темы «Тригонометрические уравнения». Повторение темы «Преобразование тригонометрических выражений». Повторение темы «Производная». Решение задач по статистике и теории вероятности. Решение вариантов ЕГЭ</p>

## 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Таблица 6

№ урока	Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>10 КЛАСС</b>			
<b>БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>			
<b>Раздел «Числовые функции» (9 ч)</b>			
1	Определение числовой функции и способы ее задания	1	<p><b>Метапредметные</b> Формулируют способы задания функции; свойства изученных функций; как математические функции могут описывать реальные зависимости. Рассматривают обратные функции уже изученных, используют приобретенные знания и умения в практической деятельности.</p> <p><b>Предметные</b> Описывают свойства изученных функций; определяют значение функции по значению аргумента, строят графики изученных функций, выполняют геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей, используют приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов</p>
2	Определение числовой функции и способы ее задания	1	
3	Определение числовой функции и способы ее задания	1	
4	Свойства функций	1	
5	Свойства функций	1	
6	Свойства функций	1	
7	Свойства функций	1	
8	Обратная функция	1	
9	Обратная функция	1	
<b>Раздел «Тригонометрические функции» (27 ч)</b>			
10	Числовая окружность	1	<p><b>Метапредметные</b> Оценивают правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.</p> <p><b>Предметные</b> Составляют макет числовой окружности. Формулируют определение радианной меры угла. Находят радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычисляют длины дуг окружностей. Устанавливают соответствия между криволинейной координатой точки на</p>
11	Числовая окружность	1	
12	Числовая окружность	1	
13	Числовая окружность на координатной плоскости	1	
14	Числовая окружность на координатной плоскости	1	
15	Числовая окружность на координатной плоскости	1	
16	Контрольная работа № 1 «Числовые функции. Числовая окружность»	1	
17	Синус и косинус. Тангенс и	1	



	котангенс		числовой окружности и ее декартовыми координатами. Находят тригонометрические значения точки на числовой окружности. Решают уравнения и неравенства с помощью числовой окружности. Закрепляют полученные навыки по решению задач. Формулируют определения и свойства синуса, косинуса, тангенса, котангенса; изучают основные формулы тригонометрии. Изучают основные тригонометрические тождества; выполняют преобразования простейших тригонометрических выражений; используют основные формулы при выполнении упражнений. Устанавливают соответствия между числовым и угловым значениями аргумента; определения радиана; переводят радианную меру угла в градусы и обратно, формируют умение использовать основные формулы при выполнении упражнений. Выводят формулы тригонометрии, учатся применять формулы для преобразования тригонометрических выражений. Изучают свойства и график функции $y = \sin x$ ; анализ поведения функции на различных промежутках области определения. Исследование функции. Изучают свойства и график функции $y = \cos x$ ; анализ поведения функции на различных промежутках области определения. Исследование функции. Формируют умение находить период функции; доказывать, что функция периодическая. Преобразование графиков функций. Построение графика гармонического колебания. Решение графическим методом тригонометрических уравнений и неравенств. Изучают свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ ; анализируют поведения функции на различных промежутках области определения. Проводят исследование функции	
18	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1		
19	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1		
20	Тригонометрические функции числового аргумента	1		
21	Тригонометрические функции числового аргумента	1		
22	Тригонометрические функции углового аргумента	1		
23	Тригонометрические функции углового аргумента	1		
24	Формулы приведения	1		
25	Формулы приведения	1		
26	Контрольная работа №2 «Синус и косинус. Тангенс и котангенс»	1		
27	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график	1		
28	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график	1		
29	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график	1		
30	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график	1		
31	Периодичность функций $y = \sin x, y = \cos x$	1		
32	Преобразования графиков тригонометрических функций	1		
33	Преобразования графиков тригонометрических функций	1		
34	Функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	1		
35	Функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	1		
36	Контрольная работа № 3 «Тригонометрические функции»	1		
<b>Раздел «Тригонометрические уравнения» (10 ч)</b>				
37	Арккосинус. Решение уравнения $\cos t = a$	1		<b>Метапредметные</b> Закрепляют полученные навыки по

38	Арккосинус. Решение уравнения $\cos t = \alpha$	1	решению задач.
39	Арксинус. Решение уравнения $\sin t = \alpha$	1	<b>Предметные</b> Разбирают понятие обратной функции. Формулируют определение арккосинуса,
40	Арксинус. Решение уравнения $\sin t = \alpha$	1	формулу решения уравнения $\cos x = \alpha$ , определение арксинуса.
41	Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = \alpha, \operatorname{ctg} x = \alpha$	1	Разбирают понятие обратной функции. Формулируют определение арксинуса, формулу решения уравнения $\sin x = \alpha$ , определение арксинуса.
42–45	Тригонометрические уравнения	4	Разбирают определение арктангенса,
46	Контрольная работа № 4 «Тригонометрические уравнения»	1	формулу решения уравнения $\operatorname{tg} x = \alpha$ ; определение арккотангенса, формулу решения уравнения. Осваивают методы решения простейших тригонометрических уравнений, уравнений, сводящихся к квадратным, однородных уравнений. Формируют умение отбирать корни уравнения на заданном промежутке
<b>Раздел «Преобразование тригонометрических выражений» (15 ч)</b>			
47	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1	<b>Метапредметные</b> Закрепляют полученные навыки по решению задач.
48	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1	<b>Предметные</b>
49	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1	Рассматривают вывод формул по теме «Синус и косинус суммы и разности аргументов», применение формул для преобразования тригонометрических выражений. Используют основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств.
50	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1	Рассматривают вывод формул по теме «Тангенс суммы и разности аргументов»,
51	Тангенс суммы и разности аргументов	1	применение формул для преобразования тригонометрических выражений.
52	Тангенс суммы и разности аргументов	1	Используют основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств.
53	Формулы двойного аргумента	1	Рассматривают вывод формул по теме «Формулы двойного аргумента»,
54	Формулы двойного аргумента	1	применение формул для преобразования тригонометрических выражений.
55	Формулы двойного аргумента	1	Используют основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств.
56	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	1	Рассматривают вывод формул по теме «Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения»,
57	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	1	применение формул для преобразования тригонометрических
58	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	1	преобразования тригонометрических
59	Контрольная работа № 5 «Преобразование	1	

	тригонометрических выражений»		выражений. Используют основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств.
60	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы	1	Рассматривают вывод формул по теме «Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы», применение формул для преобразования тригонометрических выражений.
61	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы	1	Используют основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств
<b>Раздел «Производная» (32 ч)</b>			
62	Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности	1	<b>Метапредметные</b> Закрепляют полученные навыки по решению задач. Формируют умение на применение производной при решении геометрических, физических, экономических и других задач.
63	Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности	1	Участвуют в мини-проекте на тему «Решение задач на оптимизацию».
64	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	1	<b>Предметные</b> Рассматривают объяснение и иллюстрацию понятия предела последовательности. Выполняют арифметические операции над пределами числовых последовательностей.
65	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	1	Устанавливают существование предела функции в точке и находят его на основе графика функции. Различают графики непрерывных и разрывных функций.
66–68	Предел функции	3	Вычисляют сумму бесконечной геометрической прогрессии.
69–71	Определение производной	3	Вычисляют пределы функции. Проводят анализ поведения функции при $x \rightarrow +\infty$ , $x \rightarrow -\infty$ , занимаются
72–75	Вычисление производных	4	нахождением асимптот. Схематично строят графики в соответствии с заданными условиями.
76	Контрольная работа № 6 «Вычисление производных»	1	Вычисляют приращения функции в точке. Исследуют отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ при $\Delta x \rightarrow 0$ , формулируют выводы.
77	Уравнение касательной к графику функции	1	Формулируют определение производной, определение производной, описание геометрического и механического смысла производной. Используют алгоритм для вычисления производной по определению.
78	Уравнение касательной к графику функции	1	Формулируют основные правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций;
79	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы	1	
80	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы	1	
81	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы	1	
82	Построение графиков функций	1	
83	Построение графиков функций	1	

84	Построение графиков функций	1	вычисляют производные.
85	Контрольная работа № 7 «Производная. Построение графиков функций»	1	Записывают уравнение касательной к графику функции в заданной точке, решают упражнения данного типа.
86-88	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	3	Занимаются нахождением углового коэффициента касательной к графику функции в данной точке. Составляют уравнения касательной к графику функции в данной точке.
89-91	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	3	Производят исследование элементарных функций на монотонность и экстремумы с помощью производной.
92	Контрольная работа № 8 «Производная»	1	Производят исследование функций с помощью производной и построение их графиков. Отыскивают наименьшее и наибольшее значения функции. Формулируют определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной. Находят точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке
<b>Итоговое повторение (9 ч)</b>			
93	Повторение темы «Числовые функции»	1	<b>Метапредметные</b> Умеют применять полученные знания на практике.
94-95 96-97	Повторение темы «Тригонометрические функции» Повторение темы «Тригонометрические уравнения»	2 2	Умеют логически мыслить, отстаивать свою точку зрения и выслушивать мнение других, работать в команде.
98-99	Повторение темы «Преобразование тригонометрических выражений»	2	<b>Предметные</b> Знают материал, изученный в курсе алгебры и начал математического анализа за 10 класс
100-101	Повторение темы «Производная»	2	
102	Итоговый урок	1	
<b>УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ</b>			
<b>Раздел «Числовые функции» (12 ч)</b>			
1-2	Определение числовой функции и способы ее задания	2	<b>Метапредметные</b> Разъясняют смысл перечисленных свойств.
3-4	Преобразования графиков функций	2	<b>Предметные</b> По графикам функций описывают их свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность).
5-6	График дробно-линейной функции	2	

7–8	Построение графиков функций, выражение которых содержит знак модуля	2	Приводят примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами. Описывают их свойства строят графики элементарных функций, используя графопостроители. Изучают свойства элементарных функций по их графикам. Выполняют преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Строят графики обратных функций
9	Обратные функции. Условия существования обратных функций	1	
10–11	Решение задач	2	
12	Контрольная работа № 1 по теме «Графики функций»	1	
<b>Раздел «Тригонометрические функции» (30 ч)</b>			
13–15	Числовая окружность	3	<p><b>Метапредметные</b></p> <p>Оценивают правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.</p> <p><b>Предметные</b></p> <p>Составляют макет числовой окружности. Формулируют определение радианной меры угла. Находят радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычисляют длины дуг окружностей. Устанавливают соответствия между криволинейной координатой точки на числовой окружности и ее декартовыми координатами. Находят тригонометрические значения точки на числовой окружности. Решают уравнения и неравенства с помощью числовой окружности. Закрепляют полученные навыки по решению задач. Формулируют определения и свойства синуса, косинуса, тангенса, котангенса; изучают основные формулы тригонометрии. Изучают основные тригонометрические тождества; выполняют преобразования простейших тригонометрических выражений; используют основные формулы при выполнении упражнений. Устанавливают соответствия между числовым и угловым значениями аргумента; определяют радиана; переводят радианную меру угла в градусы и обратно, формируют умение использовать основные формулы при выполнении упражнений. Выводят формулы тригонометрии, учатся</p>
16–18	Числовая окружность на координатной плоскости	3	
19–21	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	3	
22–24	Тригонометрические функции числового аргумента	3	
25–26	Формулы приведения	2	
27–28	Тождественные преобразования тригонометрических функций	2	
29	Контрольная работа №2 «Синус и косинус. Тангенс и котангенс»	1	
30–31	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график	2	
32–33	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график	2	
34–35	Периодичность функций $y = \sin x, y = \cos x$	2	
36–37	Основной период. Нахождение основного периода сложных функций, суммы, произведения и частного двух функций	2	
38–39	Преобразования графиков тригонометрических функций	2	
40–41	Функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	2	
42	Контрольная работа № 3 «Тригонометрические функции»	1	

			<p>применять формулы для преобразования тригонометрических выражений.</p> <p>Изучают свойства и график функции <math>y = \sin x</math>; анализ поведения функции на различных промежутках области определения. Исследование функции.</p> <p>Изучают свойства и график функции <math>y = \cos x</math>; анализ поведения функции на различных промежутках области определения. Исследование функции.</p> <p>Формируют умение находить период функции; доказывать, что функция периодическая.</p> <p>Преобразование графиков функций. Построение графика гармонического колебания. Решение графическим методом тригонометрических уравнений и неравенств.</p> <p>Изучают свойства и график функции <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math>; анализируют поведения функции на различных промежутках области определения. Проводят исследование функции</p>
<b>Раздел «Тригонометрические уравнения» (16 ч)</b>			
43–44	Определение обратных тригонометрических функций: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс	2	<p><b>Метапредметные</b></p> <p>Умеют применять несколько методов при решении уравнения.</p> <p><b>Предметные</b></p> <p>Применяют свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа.</p>
45–46	Свойства и графики обратных тригонометрических функций	2	<p>Применяют формулы для нахождения корней уравнений <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>.</p>
47	Решение уравнения $\cos t = a$	2	<p>Решают тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям, после разложения на множители.</p>
48–49	Решение уравнения $\sin t = a$	2	<p>Формируют умение отбирать корни уравнения на заданном промежутке.</p>
50–51	Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$	1	<p>Решают тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности</p>
52–53	Решение простейших и квадратных тригонометрических уравнений	2	
54–55	Основные методы решения тригонометрических уравнений.	2	
56–57	Решение простейших тригонометрических неравенств	2	
58	Контрольная работа № 4 «Тригонометрические	1	

	уравнения»		
<b>Раздел «Преобразование тригонометрических выражений» (20 ч)</b>			
59–61	Синус и косинус суммы и разности аргументов	3	<p><b>Метапредметные</b> Закрепляют полученные навыки по решению задач. Умеют применять несколько методов при решении уравнения.</p> <p><b>Предметные</b> Рассматривают вывод формул по теме «Синус и косинус суммы и разности аргументов», применение формул для преобразования тригонометрических выражений. Используют основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств. Рассматривают вывод формул по теме «Тангенс суммы и разности аргументов», применение формул для преобразования тригонометрических выражений. Рассматривают вывод формул по теме «Формулы двойного аргумента», применение формул для преобразования тригонометрических выражений. Используют основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств. Рассматривают вывод формул по теме «Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения», применение формул для преобразования тригонометрических выражений. Используют основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств. Рассматривают вывод формул по теме «Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы», применение формул для преобразования тригонометрических выражений. Используют основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств. Решают однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Используют метод вспомогательного угла</p>
62–63	Тангенс суммы и разности аргументов	2	
64–66	Формулы двойного аргумента	3	
67–69	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	3	
70–71	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы	2	
72	Преобразования выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1	
73–74	Частные способы решения тригонометрических уравнений	2	
75–76	Универсальная подстановка. Использование формул для кратных углов	2	
77–78	Контрольная работа № 5 «Преобразование тригонометрических выражений»	2	
<b>Раздел «Комплексные числа» (10 часов)</b>			
79–80	Введение понятия комплексного числа.	2	<p><b>Метапредметные</b> Интерпретируют на комплексной</p>

	Определение комплексных числе и операций над ними. Сопряженные комплексные числа		плоскости сложение и вычитание комплексных чисел. <b>Предметные</b> Выполняют вычисления с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Изображают комплексные числа точками на комплексной плоскости. Находят корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами.
81–82	Извлечение квадратных корней из комплексных чисел и решение квадратных уравнений с комплексными коэффициентами	2	Применяют различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую. Выполняют действия с комплексными числами.
83–84	Геометрическое изображение комплексных чисел. Полярная система координат и тригонометрическая форма комплексных чисел	2	Переходят от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической. Доказывают свойства комплексно сопряженных чисел.
85–86	Умножение, возведение в степень и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра	2	Интерпретируют на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами
87–88	Решение задач по теме «Комплексные числа» Контрольная работа № 6 «Комплексные числа»	2	
<b>Раздел «Производная» (40 ч)</b>			
89–90	Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности	2	<b>Метапредметные</b> Закрепляют полученные навыки по решению задач. Формируют умение на применение производной при решении геометрических, физических, экономических и других задач.
91–92	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	2	<b>Предметные</b> Рассматривают объяснение и иллюстрацию понятия предела последовательности. Выполняют арифметические операции над пределами числовых последовательностей.
93–95	Предел функции	3	
96–98	Определение производной	3	Устанавливают существование предела функции в точке и находят его на основе графика функции. Различают графики непрерывных и разрывных функций. Вычисляют сумму бесконечной геометрической прогрессии.
99–102	Вычисление производных	4	
103–104	Техника дифференцирования. Вторая производная.	2	Вычисляют пределы функции. Проводят анализ поведения функции при $x \rightarrow +\infty$ , $x \rightarrow -\infty$ , занимаются нахождением асимптот. Схематично строят графики в соответствии с заданными условиями. Вычисляют приращения функции в точке.
105–106	Дифференцирование сложной и обратной функции	2	
107–108	Уравнение касательной к графику функции	2	
109–110	Контрольная работа № 7 «Вычисление производных. Уравнение касательной»	2	
111–114	Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы	4	
115–118	Исследование графиков на	4	



	выпуклость. Точки перегиба. Построение графиков функций		Исследуют отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ при $\Delta x \rightarrow 0$ , формулируют выводы.
119–122	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	4	Формулируют определение производной, определение производной, описание геометрического и механического смысла производной. Используют алгоритм для вычисления производной по определению.
123–126	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	4	Формулируют основные правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций; вычисляют производные.
127–128	Контрольная работа № 8 «Производная. Построение графиков функций»	2	Находят производную сложной функции, обратной функции. Записывают уравнение касательной к графику функции в заданной точке, решают упражнения данного типа. Занимаются нахождением углового коэффициента касательной к графику функции в данной точке. Составляют уравнения касательной к графику функции в данной точке. Производят исследование элементарных функций на монотонность и экстремумы с помощью производной. Производят исследование функций с помощью производной и построение их графиков. Отыскивают наименьшее и наибольшее значения функции. Формулируют определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной. Находят точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке
<b>Повторение курса алгебры и математического анализа 10 класса (8 часов)</b>			
129–130	Решение задач на отыскание производной	2	<b>Метапредметные</b> Умеют применять полученные знания на практике. Умеют логически мыслить, отстаивать свою точку зрения и выслушивать мнение других, работать в команде. <b>Предметные</b> Знают материал, изученный в курсе алгебры и начал математического анализа за 10 класс
131–132	Решение задач на нахождение пределов	2	
133–134	Решение задач на построение графиков функций	2	
135–136	Решение задач с использованием свойств функций	2	
<b>11 КЛАСС</b>			
<b>БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>			
<b>Раздел «Степени и корни. Степенные функции» (18 ч)</b>			

1	Понятие корня n-й степени из действительного числа	1	<p><b>Метапредметные</b> Закрепляют полученные навыки по решению задач.</p> <p><b>Предметные</b> Рассматривают понятие корня n-й степени из действительного числа; применяют полученные знания на практике. Производят построение графиков функций с целочисленным показателем. Устанавливают аналогии в описании свойств и схематичном виде графиков функций с целочисленным четным показателем, нечетным показателем и целочисленным отрицательным показателем. Узнают, устанавливают общее и различное в свойствах и графиках функций <math>y = \sqrt[n]{x}</math> и степенных функциях с рациональным показателем. Исследуют и формулируют свойства корней n-й степени. Формируют умение находить значения корней с натуральным показателем; степеней с действительным показателем. Формируют умение находить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы; решают иррациональные уравнения. Преобразуют иррациональные выражения. Осваивают методы решения иррациональных уравнений, отбирают корни в соответствии с областью определения уравнения. Преобразуют иррациональные выражения. Описывают свойства степенной функции, занимаются построением и преобразованием их графиков</p>
2	Понятие корня n-й степени из действительного числа	1	
3	Функции корня n-ой степени, их свойства и графики	1	
4	Функции корня n-ой степени, их свойства и графики	1	
5	Функции корня n-ой степени, их свойства и графики	1	
6	Свойства корня n-й степени	1	
7	Свойства корня n-й степени	1	
8	Свойства корня n-й степени	1	
9	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	
10	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	
11	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	
12	Контрольная работа № 1 «Степени и корни»	1	
13	Обобщение понятия о показателе степени	1	
14	Обобщение понятия о показателе степени	1	
15	Обобщение понятия о показателе степени	1	
16	Степенные функции, их свойства и графики	1	
17	Степенные функции, их свойства и графики	1	
18	Степенные функции, их свойства и графики	1	
<b>Раздел «Показательная и логарифмическая функции» (29 ч)</b>			
19–21	Показательная функция, ее свойства и график	3	<p><b>Метапредметные</b> Закрепляют полученные навыки по решению задач.</p> <p><b>Предметные</b> Формулируют свойства показательной функции во всех разновидностях. Схематически строят графики показательной функции, перечисляют свойства. Осваивают методы показательных уравнений, неравенств и их систем. Отбор</p>
22–25	Показательные уравнения и неравенства	4	
26	Контрольная работа № 2 «Показательная функция»	1	
27–28	Понятие логарифма	2	
29–31	Функция, ее свойства и график	3	
32–34	Свойства логарифмов	3	
35–37	Логарифмические уравнения	3	

38	Контрольная работа № 3 «Логарифмическая функция»	1	корней уравнения или неравенства, обоснование отбора.
39–41	Логарифмические неравенства	3	Рассматривают понятие логарифма, объясняют изученные положения на самостоятельно подобранных примерах.
42	Переход к новому основанию логарифма	1	Формулируют свойства логарифмической функции во всех разновидностях.
43	Переход к новому основанию логарифма	1	Схематически строят графики логарифмической функции, перечисляют свойства.
44	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1	Исследуют и формулируют свойства логарифмов. Применяют полученные знания на практике.
45	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1	Осваивают методы логарифмических уравнений и их систем. Отбор корней уравнения или неравенства, обоснование отбора.
46	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1	Осваивают методы логарифмических неравенств и их систем.
47	Контрольная работа № 4 «Дифференцирование показательной и логарифмической функций»	1	Рассматривают правило перехода к новому основанию логарифма; применяют полученные знания на практике. Выполняют дифференцирование показательной и логарифмической функций
<b>Раздел «Первообразная и интеграл» (8 ч)</b>			
48–49	Введение. Первообразная	2	<b>Метапредметные</b>
50–51	Непосредственное интегрирование	2	Применяют определенные интегралы при решении геометрических и физических задач.
52–53	Определенный интеграл, его вычисление и свойства	2	<b>Предметные</b>
54	Площадь криволинейной трапеции. Теорема Ньютона-Лейбница	1	Находят первообразные функций. Находят первообразные функций: $f(x)+g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx+b)$ .
55	Контрольная работа № 5 по теме «Первообразная и интеграл»	1	Вычисляют площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла. Вычисляют определенный интеграл при помощи формулы Ньютона-Лейбница
<b>Раздел «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики» (15ч)</b>			
56	Сочетания и размещения	1	<b>Метапредметные</b>
57	Сочетания и размещения	1	Решают простейшие вероятностные задачи, закрепляют эти методы на новом учебном материале, устанавливают межпредметные связи. Учатся использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.
58	Сочетания и размещения	1	
59	Простейшие вероятностные задачи	1	
60	Простейшие вероятностные задачи	1	
61	Простейшие вероятностные задачи	1	
62	Формула бином Ньютона	1	
63	Формула бином Ньютона	1	
64	Случайные события и их	1	

	вероятности		<b>Предметные</b> Осваивают методы статистической обработки данных, объясняют изученные положения на самостоятельно подобранных примерах, применяют статистические методы в решении вероятностных задач. Формулируют основные формулы комбинаторики, формулы размещения и сочетания; классическую вероятностную схему для равновероятных испытаний. Осваивают работу с формулой бинома Ньютона Получают представления о законах больших чисел как основе выборочного метода в социологических, статистических и т. п. исследованиях
65	Случайные события и их вероятности	1	
66	Случайные события и их вероятности	1	
67	Статистическая обработка данных	1	
68	Статистическая обработка данных	1	
69	Статистическая обработка данных	1	
70	Контрольная работа №6 «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики»	1	
<b>Раздел «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств» (19ч)</b>			
71–72	Равносильность уравнений	2	<b>Метапредметные</b> Учатся предвидеть возможную потерю или приобретение корня и находить пути возможного избегания ошибок. <b>Предметные</b> Выявляют и обосновывают равносильные и неравносильные преобразований. Пошаговый контроль равносильности преобразований. Применяют различные методы решения уравнений, неравенств и систем уравнений. Производят равносильные переходы с целью упрощения уравнения. Выделяют различия между системами и совокупностями уравнений и неравенств. Учатся использовать для доказательства неравенств методы с помощью определения, от противного, метод математической индукции, а также синтетический. Осваивают методы решения рациональных уравнений высших степеней методами разложения на множители или введением новой переменной; рациональные уравнения, содержащие модуль; применяют рациональные способы решения уравнений разных типов. Практикуют различные методы решения систем уравнений. Исследуют уравнения и неравенства с параметрами с использованием графического и аналитического методов
73–75	Общие методы решения уравнений	3	
76	Решение неравенств с одной переменной	1	
77	Решение неравенств с одной переменной	1	
78	Решение неравенств с одной переменной	1	
79	Решение неравенств с одной переменной	1	
80	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1	
81	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1	
82	Системы уравнений	1	
83	Системы уравнений	1	
84	Системы уравнений	1	
85	Системы уравнений	1	
86	Уравнения и неравенства с параметрами	1	
87	Уравнения и неравенства с параметрами	1	
88	Уравнения и неравенства с параметрами	1	
89	Контрольная работа № 7 «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»	1	

<b>Итоговое повторение (13 ч)</b>			
90	Повторение темы «Степени и корни. Степенные функции»	1	<b>Метапредметные</b> Умеют применять полученные знания на практике. <b>Предметные</b> Знают материал, изученный в курсе алгебры и начал математического анализа за 11 класс
91–92	Повторение темы «Показательная и логарифмическая функции»	2	
93	Повторение темы «Тригонометрические функции»	1	
94–95	Повторение темы «Тригонометрические уравнения»	2	
96–97	Повторение темы «Преобразование тригонометрических выражений»	2	
98–99	Повторение темы «Производная»	2	
100	Решение задач по статистике и теории вероятности	1	
101	Решение вариантов ЕГЭ	1	
102	Итоговый урок	1	
<b>УЛУЧШЕННЫЙ УРОВЕНЬ</b>			
<b>Раздел «Многочлены» (10 ч)</b>			
1–2	Преобразование многочленов, разложение на множители, Формулы сокращенного умножения: квадрат алгебраической суммы нескольких слагаемых	2	<b>Метапредметные</b> Сочетают точные и приближенные методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). <b>Предметные</b> Выполняют деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывают многочлен на множители. Оценивают число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвертой степени). Определяют кратность корней многочлена (не выше четвертой степени). Используют умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применяют различные приемы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвертой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределенных коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Возводят двучлен в натуральную степень
3–4	Деление многочлена на многочлен с остатком. Схема Горнера. Теорема Безу	2	
5–6	Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами. Обобщенная теорема Виета	2	
7–8	Многочлены от нескольких переменных. Симметрические многочлены	2	
9–10	Контрольная работа № 1 по теме «Многочлены»	2	
<b>Раздел «Степени и корни. Степенные функции» (22 ч)</b>			
11–12	Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа	2	<b>Метапредметные</b> Закрепляют полученные навыки по

13–15	Функции корня n-й степени их свойства и графики	3	решению задач. <b>Предметные</b>
16–18	Свойства корня n-й степени	3	Рассматривают понятие корня n-й степени из действительного числа;
19–22	Преобразование выражений, содержащих радикалы	4	применяют полученные знания на практике.
23–24	Контрольная работа № 2 «Степени и корни»	2	Производят построение графиков функций с целочисленным показателем.
25–27	Обобщение понятия о показателе степени	3	Устанавливают аналогии в описании свойств и схематичном виде графиков функций с целочисленным четным показателем, нечетным показателем и целочисленным отрицательным показателем.
28–30	Степенные функции, их свойства и графики	3	Узнают общее и различное в свойствах и графиках функций $y = \sqrt[n]{x}$ и степенных функциях с рациональным показателем.
31–32	Извлечение корней из комплексных чисел	2	Исследуют и формулируют свойства корней n-й степени. Формируют умение находить значения корней с натуральным показателем; степеней с действительным показателем. Формируют умение находить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы; решать иррациональные уравнения. Преобразуют иррациональные выражений. Осваивают методы решения иррациональных уравнений, отбирают корни в соответствии с областью определения уравнения. Преобразуют иррациональные выражений. Описывают свойства степенной функции, занимаются построением и преобразованием их графиков. Извлекают корни из комплексных чисел
<b>Раздел «Показательная и логарифмическая функции» (34 ч)</b>			
33–34	Процессы органического роста и убывания. Обобщение понятия степени. Свойства степени	2	<b>Метапредметные</b> Распознают графики и строят график показательной функции, используя графопостроители, изучают свойства функции по графикам.
35–36	Степенная функция, ее свойства и график	2	Разъясняют смысл перечисленных свойств.
37–38	Показательная функция, ее свойства и график	2	Применяют свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
39–40	Простейшие показательные уравнения	2	<b>Предметные</b>
41–42	Решение показательных уравнений	2	По графикам показательной функции описывают ее свойства (монотонность, ограниченность).
43–44	Решение показательных неравенств	2	

45–46	Решение показательных неравенств	2	<p>Приводят примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Анализируют поведение функций на различных участках области определения, сравнивают скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Выполняют преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Решают простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.</p> <p>Выполняют простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.</p> <p>По графику логарифмической функции описывают ее свойства (монотонность, ограниченность).</p> <p>Приводят примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Анализируют поведение функций на различных участках области определения, сравнивают скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Распознают графики и строят график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Выполняют преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Решают логарифмические уравнения различными методами</p>
47–48	Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция»	2	
49–50	Определение и свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество.	2	
51–52	Логарифмическая функция, ее свойства и график	2	
53–54	Формула перехода от одного основания логарифма к другому. Тожественные преобразования логарифмических уравнений	2	
55–56	Простейшие логарифмические уравнения	2	
57–58	Решение логарифмических уравнений	2	
59–60	Решение логарифмических неравенств	2	
61–62	Дифференцирование логарифмической функции	2	
63–64	Решение задач по теме «Логарифмическая функция»	2	
65–66	Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция»	2	
<b>Раздел «Первообразная и интеграл» (12 ч)</b>			
67–68	Введение. Первообразная	2	<p><b>Метапредметные</b></p> <p>Применяют определенные интегралы при решении геометрических и физических задач.</p> <p><b>Предметные</b></p> <p>Находят первообразные функций.</p> <p>Находят первообразные функций: <math>f(x)+g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx+b)</math>.</p>
69–70	Непосредственное интегрирование	2	
71–72	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»	2	
73–74	Площади плоских фигур. Площадь криволинейной трапеции. Теорема Ньютона-	2	

	Лейбница		Вычисляют площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла.
75–76	Физические и геометрические задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Вычисление геометрических и физических величин с помощью определенного интеграла	2	Вычисляют площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определенного интеграла. Вычисляют определенный интеграл при помощи формулы Ньютона-Лейбница
77–78	Контрольная работа № 5 по теме «Первообразная и интеграл»	2	
<b>Раздел «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики» (16 ч)</b>			
79–80	Метод математической индукции. Доказательство тождеств. Факториал	2	<b>Метапредметные</b> Создают математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчета числа размещений, перестановок и сочетаний.
81–82	Комбинаторные принципы сложения и умножения. Основные формулы комбинаторики	2	<b>Предметные</b> Осваивают методы статистической обработки данных.
83–84	Размещения и сочетания. Перестановки	2	Применяют при решении задач метод математической индукции.
85–86	Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля	2	Применяют правило произведения при выводе формулы числа перестановок.
87–88	Простейшие вероятностные задачи. Случайные события и их вероятности	2	Находят число перестановок с повторениями.
89–90	Случайные события и их вероятности	2	Решают комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчету числа сочетаний с повторениями.
91–92	Статистическая обработка данных	2	Применяют формулу бинома Ньютона.
93–94	Контрольная работа № 6 по теме «Элементы комбинаторики. Теория вероятностей»	2	При возведении бинома в натуральную степень находят биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля. Формулируют классическую вероятностную схему для равновероятных испытаний
<b>Раздел «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств» (26 часов)</b>			
95–96	Уравнение. Равносильные уравнения. Уравнение-следствие	2	<b>Метапредметные</b> Применяют различные приемы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределенных коэффициентов); понижение степени уравнения; подстановка (замена неизвестного).
97–98	Общие методы решения уравнений: переход к равносильному уравнению, переход к уравнению следствию и проверка корней	2	Систематизируют знания о решении задач с параметрами, полученные в школе.
99–100	Решение уравнений разложением на множители. Решение уравнений заменой	2	<b>Предметные</b> Знают определение равносильных



	переменной		уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному.
101–102	Решение уравнений возведением в степень	2	Устанавливают равносильность уравнений(неравенств)
103–104	Решение иррациональных уравнений	2	Знают определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию.
105–106	Обобщенный метод интервалов для решения неравенств. Решение иррациональных неравенств	2	Решают уравнения переходом к равносильной системе.
107–108	Основные методы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение	2	Решают уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$ . Решают неравенства переходом к равносильной системе.
109–110	Решение системы уравнений введением новых переменных. Метод Гаусса	2	Решают неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$
111–112	Применение графиков к решению уравнений, неравенств, систем	2	Решают уравнения при помощи равносильности на множествах.
113–114	Уравнения, неравенства, системы с параметром. Методы решения	2	Решают неравенства при помощи равносильности на множествах. Решают уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
115–116	Уравнения и неравенства, не решаемые стандартными методами	2	Решают рациональные уравнения и их системы.
117–118	Решение различных уравнений, неравенств и их систем	2	Решают рациональные неравенства методом интервалов. Решают системы неравенств.
119–120	Контрольная работа № 7 по теме «Уравнения и неравенства, системы»	2	Умеют решать рациональные уравнения и их системы. Решают простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
<b>Раздел «Повторение курса алгебры и математического анализа» (16 ч)</b>			
121–122	Решение задач на совместную работу, на проценты, на движение	2	<b>Метапредметные</b> Умеют применять полученные знания на практике.
123–124	Применение производной и первообразной	2	Умеют логически мыслить, отстаивать свою точку зрения и выслушивать мнение других, работать в команде.
125–126	Функции и графики. Степени и корни	2	<b>Предметные</b>
127–130	Контрольная работа № 8 по курсу алгебры и математического анализа (тест)	4	Знают материал, изученный в курсе алгебры и начал математического анализа за 11 класс
131–132	Системы уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля	2	
133–134	Последовательности. Прогрессии. Решение задач с параметрами	2	
135–136	Итоговый урок по курсу	2	

## 7. ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### УМК и дидактические пособия

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 частях / под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2019.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 частях / под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2019.

### Методические пособия

1. Мордкович А.Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Методическое пособие для учителя. – М.: Мнемозина, 2019.

2. Мордкович А.Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. Методическое пособие для учителя. – М.: Мнемозина, 2019.

### Справочники, сборники задач и контрольно-диагностические пособия

1. Александрова Л.А. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы. Базовый уровень. ФГОС. – М.: Мнемозина, 2019.

2. Александрова Л.А. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы. Базовый уровень. ФГОС. – М.: Мнемозина, 2019.

3. Александрова Л.А. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы. Базовый и углубленный уровни. ФГОС. – М.: Мнемозина, 2019.

4. Александрова Л.А. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы. Базовый и углубленный уровни. ФГОС. – М.: Мнемозина, 2019.

5. Глизбург В.И. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы. Базовый уровень. ФГОС. – М.: Мнемозина, 2019.

6. Глизбург В.И. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы. Базовый уровень. ФГОС. – М.: Мнемозина, 2019.

7. Глизбург В.И. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы. Базовый и углубленный уровни. ФГОС. – М.: Мнемозина, 2019.

8. Глизбург В.И. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы. Базовый и углубленный уровни. ФГОС. – М.: Мнемозина, 2019.

9. Маслова Т.Н., Суходский А.М. Справочник школьника по математике 5–11 классы. – М.: ООО «Издательство Оникс»; ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. – 672 с.

### Интернет-ресурсы

1. <http://ceko-pmr.org>
2. <http://www.edu.gospmr.org/>

3. <https://ege.sdangia.ru>
4. <https://urokimatematiki.ru/>
5. <http://urok.1sept.ru>
6. <http://www.uchportal.ru/load/23> – каталог Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.eddy.ru/>).
7. <http://www.prosv.ru> – сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»).
8. <http://www.drofa.ru> – сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»).
9. <http://www.edu.ru> – Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведении эксперимента, сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.
10. <http://www.legion.ru> – сайт издательства «Легион».
11. <http://www.fipi.ru> – портал информационной поддержки мониторинга качества образования, здесь можно найти Федеральный банк тестовых заданий.