

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза
Михаила Кузьмича Овсянникова
села Исаклы муниципального района Иса克林ский Самарской области

«Рассмотрено»
на заседании МО
Протокол № 1
от «28» 08 2018 г.

«Согласовано»
Заместитель директора
школы по УВР
О.И.
Иванова О.Н.
«28» августа 2018 г.

«Утверждаю»
Директор ГБОУ СОШ
им. М.К. Овсянникова с.
Исаклы
Нестерова Е.Н.
«29» 08 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по алгебре и началам анализа
для 10 класса
среднего общего образования
(профильный курс)
2018-2019 уч. год

2018 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике составлена на основе **нормативных документов:**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
2. Базисный учебный план общеобразовательных учреждений Российской Федерации, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312;
3. Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области от 23.03.2011г. №МО-16-03(226-ТУ) «О применении в период введения федеральных государственных образовательных стандартов общего образования приказа министерства образования и науки Самарской области от 04.04.2005г №55-ОД «Об утверждении базисного учебного плана образовательных учреждений Самарской области, реализующих программы общего образования»
4. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования, утвержденного приказом Министерства образования Российской Федерации «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» от 05.03.2004 № 1089»
5. Примерные программы, созданные на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта;
6. Федеральный перечень учебников, рекомендованных(допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования в 2014 году;
7. Федеральный перечень учебников, рекомендованных(допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования в 2016 году;
8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.10.2010 г. N 986 «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащённости учебного процесса и оборудования учебных помещений».
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 августа 2013 г. N 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 28 октября 2015 г. N 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов».
11. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях Сан-ПиН 2.4.2.2821-10(утверждены постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010г №189, зарегистрированном в Минюсте РФ 03.03.2011 №19993);
12. Примерные программы. Алгебра и начала математического анализа. 10-11классы.
13. Учебный план ГБОУ СОШ им. М.К. Овсянникова с. Исаклы на 2018-2019 учебный год

Место курса математики в школьном образовании

Математическое образование играет важную роль как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная - с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения – от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте людей, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие научных знаний, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определённых умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приёмов и методов человеческого мышления, естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Ведущей ролью математики является формирование алгоритмического мышления, воспитание умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. Обучение математике в средней школе направлено на достижение следующих **целей**:

1) в направлении личностного развития:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

2) в метапредметном направлении:

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры,

значимой для различных сфер человеческой деятельности;

3) в предметном направлении:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности

Содержание математического образования в средней школе включает следующие разделы: **арифметика; алгебра; геометрия; элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики.** Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные разделы содержания математического образования на данной ступени обучения.

«**Арифметика**» призвана способствовать приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Она служит базой для всего дальнейшего изучения математики, способствует логическому развитию и формированию умения пользоваться алгоритмами.

Содержание раздела «**Алгебра**» направлено на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у обучающихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Раздел «**Геометрия**» — один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания обучающихся. Сочетание наглядности со строгостью является неотъемлемой частью геометрических знаний. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчёт числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении **статистики и теории вероятностей** обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, и закладываются основы вероятностного мышления.

Результаты изучения учебного предмета

Изучение математики в средней школе даёт возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

1) *в личностном направлении:*

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

2) *в метапредметном направлении:*

- первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях не полной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

3) *в предметном направлении;*

- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;
- умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных

преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств, умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;

- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение на основе функционально-графических представлений описывать и анализировать реальные зависимости;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;
- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне – о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- умения измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объёмов геометрических фигур; умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

Шкала оценивания письменных тестовых работ.

Перевод отметки в пятибалльную шкалу осуществляется по следующей схеме:

Качество освоения программы	Уровень успешности	Отметка по 5-балльной шкале
90-100 %	высокий	«5»
66-89 %	повышенный	«4»
50-65 %	базовый	«3»
меньше 50 %	ниже базового	«2»

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

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

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

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

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике**Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:**

➤ полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;

➤ изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;

➤ правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

➤ показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;

➤ продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

➤ отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;

➤ возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

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

➤ в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;

➤ допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;

➤ допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

➤ неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);

➤ имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

➤ ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

➤ при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

➤ не раскрыто основное содержание учебного материала;

➤ обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

➤ допущены ошибки в определении понятий, при использовании

математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Общая классификация ошибок.

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

3.1. Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

3.2. К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

3.3. Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

В данном классе ведущими методами обучения предмету являются: поисковый, объяснительно-иллюстративный и репродуктивный. На уроках используются элементы следующих технологий: личностно ориентированное обучение, обучение с применением опорных схем, ИКТ.

Формы промежуточной и итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме контрольных, самостоятельных работ, тестов. Итоговая аттестация предусмотрена в виде административной контрольной работы, контрольного тестирования.

Место предмета в учебном плане

Рабочая программа по *алгебре и началам анализа в 10 классе* конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и показывает распределение учебных часов по разделам курса. Согласно федеральному профильному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение алгебры и начала анализа в 10 классе отводится 136 часов из расчёта 4 часа в неделю. Рабочая программа по алгебре и началам анализа для 10 класса рассчитана на 136 часов по 4 часа в неделю.

№ раздела	Название раздела	Кол-во часов по программе	Кол-во часов по планированию
-----------	------------------	---------------------------	------------------------------

	Повторение материала 7-9 классов		3
1	Действительные числа	12	12
2	Числовые функции	10	10
3	Тригонометрические функции	24	24
4	Тригонометрические уравнения	10	10
5	Преобразования тригонометрических выражений	21	21
6	Комплексные числа	9	9
7	Производная	29	29
8	Комбинаторика и вероятность	7	7
9	Повторение	14	11
	Итого:	136	136

Основное содержание.

1. Действительные числа (12 ч)

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

2. Числовые функции (10 ч)

Определение числовой функции. Способы ее задания. Свойства функций. Периодические и обратные функции.

3. Тригонометрические функции (24ч)

Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция $y = \sin x$, ее свойства и график. Функция $y = \cos x$, ее свойства и график. Периодичность функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$. Преобразования графиков тригонометрических функций. Функции $y = \tan x$ и $y = \cot x$, их свойства и графики.

4. Тригонометрические уравнения (10 ч)

Арккосинус и решение уравнения. Арксинус и решение уравнения

Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\tan x = a$ и $\cot x = a$. Тригонометрические уравнения

5. Преобразование тригонометрических выражений (21 ч)

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.

6. Комплексные числа (9 ч)

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

7. Производная. (29 ч)

Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности. Сумма

бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности и в точке.

Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, вычисление производных. Понятие производной n -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследований функций. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

8. Комбинаторика и вероятность (7 ч)

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

9. Повторение(14 ч)

Требования к уровню подготовки учащихся.

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен:

знать/понимать

- Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- Идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- Значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- Различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- Роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знаний и для практики;
- Вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира;

уметь

Числовые и буквенные выражения

- Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;
- Применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- Находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- Выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- Проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы и тригонометрические функции;

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- Практических расчётов по формулам, включая формулы, содержащие

степени, радикалы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

Функции и графики

- Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- Строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- Описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- Решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для

- Описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретация графиков реальных процессов;

Начала математического анализа

- Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- Вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы;
- Исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- Решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- Решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для

- Решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

Уравнения и неравенства

- Решать рациональные, показательные уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- Доказывать несложные неравенства;
- Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи;
- Изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем; находить приближённые решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- Решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- **Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- Построения и исследования простейших математических моделей;

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

- Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- Вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов (простейшие случаи);

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

Владеть компетенциями: учебно – познавательной, ценностно – ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально – трудовой.

Список литературы.

1. Мордкович А.Г.. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. Учебник, - М.: Мнемозина, 2018.
2. Мордкович А.Г.. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. Задачник, - М.: Мнемозина, 2018.
3. Дудницын Ю.П. Контрольные работы по курсу алгебры, 10-11 (под ред. А.Г. Мордковича);
4. Александрова Л.А. Самостоятельные работы (Профильный уровень), М. : Мнемозина.

Календарно-тематическое планирование
Алгебра 10 класс

Общее количество часов: 136

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Программное и учебно-методическое обеспечение (Материалы, пособия)	Домашнее задание	Требования к уровню подготовки в соответствии с ФК и РК ГОС
					Педагогические условия и средства реализации ГОСа Предметно - информационная составляющая (знать, понимать) (Предметные результаты)
Раздел 1. Повторение материала 7-9 классов - 3 ч					
1-2.	Повторение материала 7-9 классов	2	дидактические материалы, справочная литература,	П. 7, 9,12,20,24	Знать формулы сокращенного умножения; правила сокращения дроби и правила выполнения действий с дробями. Уметь доказывать рациональные тождества и упрощать выражения, применяя формулы сокращенного умножения.
3	Повторение материала 7-9 классов	1	дидактические материалы	П. 33, 37(в,г)	Знать, как: решать рациональные, квадратные уравнения и простейшие иррациональные; составлять уравнения по условию задачи; использовать для приближенного решения уравнений графический метод. Знать основные приемы решения уравнений: подстановка, введение новых переменных. Уметь решать рациональные, квадратные и иррациональные уравнения
Раздел 2. Действительные числа - 12 ч					
4	Натуральные и целые числа	1	учебник, дидактические материалы	П.1, №12, 16	Имеют представление о свойствах и признаках делимости натуральных чисел; могут определить простые и составные числа. Уметь применять свойства и признаки делимости натуральных чисел, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
5	Натуральные и целые числа	1	учебник, дидактические материалы	П.1, №23,27	Знать теорему о делении с остатком; основную теорему арифметики натуральных чисел. Уметь применять теорему о делении с остатком; основную теорему арифметики натуральных чисел.
6	Натуральные и целые числа	1	учебник, дидактические материалы	П.1, №35, 44,56	Знать теорему о делении с остатком; основную теорему арифметики натуральных чисел. Уметь применять теорему о делении с остатком; основную теорему арифметики натуральных чисел. Уметь, развернуто обосновывать суждения.
7	Рациональные числа	1	учебник, дидактические материалы	П.2, № 10, 17	Понимать понятия: рациональные числа, бесконечная десятичная периодическая дробь. Уметь любое рациональное число записать в виде конечной десятичной дроби и наоборот. Уметь передавать, информацию сжато, полно.
8	Иррациональные числа	1	учебник, дидактические материалы	П.3, №3, 6, 13	Иметь представление о понятии иррациональное число. Уметь доказать иррациональность числа.
9	Иррациональные числа	1	учебник, дидактические материалы	П.3, № 18, 20	Знать понятие иррациональное число. Уметь доказывать иррациональность числа. Уметь работать с учебником, отбирать и структурировать материал.

10	Множество действительных чисел	1	учебник, дидактические материалы	П.4, №7, 16, 29	Знать о делимости целых чисел; о делении с остатком. Уметь решать задачи с целочисленными неизвестными
11	Модуль действительного числа	1	учебник, дидактические материалы	П.5, № 7, 11, 14	Знать определение модуля, свойства модуля; свойства, используемые при решении неравенств Уметь доказывать свойства модуля и решать модульные неравенства
12	Модуль действительного числа	1	учебник, дидактические материалы	П.5, № 17,23,27(в,г)	Знать определение модуля действительного числа; свойства модуля. Уметь применять свойства модуля, доказывать свойства модуля и решать модульные неравенства.
13	Контрольная работа №1 « <i>Действительные числа</i> »	1	индивидуальные карточки,		Понимать признаки делимости; уметь делить с остатком; уметь пользоваться основной теоремой арифметики.
14	Метод математической индукции	1	учебник, дидактические материалы	П.6, № 7,11	Знать, как применять метод математической индукции при доказательстве числовых тождеств и неравенств. Уметь использовать метод математической индукции при доказательстве числовых тождеств и неравенств.
15	Метод математической индукции	1	учебник, дидактические материалы	П.6, № 14(в,г),17(в,г), 27(б)	Знать как обосновано применять метод математической индукции при доказательстве числовых тождеств и неравенств. Уметь доказывать любое тождество и неравенство методом математической индукции, использовать для решения познавательных задач справочную литературу.

Раздел 3. Числовые функции – 10 ч

16	Определение числовой функции и способы ее задания	1	учебник, дидактические материалы	П.7, №5,10,15(в,г),21(г)	Знать понятие числовой функции; кусочной функции Уметь строить кусочно-заданную функцию, функцию дробной части числа, функцию целой части числа. Уметь определять понятия, приводить доказательства.
17	Определение числовой функции и способы ее задания	1	учебник, дидактические материалы	П.7, №34, 42,46	Знать понятие числовой функции; кусочно-заданной функции. Функцию дробной части числа, функцию целой части числа. Уметь строить кусочно-заданную функцию, функцию дробной части числа, функцию целой части числа.
18-19	Свойства функции. Возрастание и убывание функций	2	учебник, дидактические материалы	П.8, № 4, 8,12 П.8, № 21,27,29	Иметь представление о свойствах функции: монотонности, наибольшем и наименьшем значении функции, ограниченности, выпуклости и непрерывности. Уметь свободно использовать для построения графика функции свойства функции: монотонность, наибольшее и наименьшее значение, ограниченность, выпуклость и непрерывность.
20	Свойства функции. Наибольшее и наименьшее значения функции	1	учебник, дидактические материалы	П.8, № 37,41, 47	Знать алгоритм исследования функции на: монотонность, наибольшее и наименьшее значение, ограниченность, выпуклость и непрерывность. Уметь исследовать функцию на монотонность, определять наибольшее и наименьшее значение функции, ограниченность, выпуклость.
21	Свойства функции. Четность и нечетность функций	1	учебник, записи в тетрадях	П.8, №52	Знать алгоритм исследования функций на монотонность, определение наибольшего и наименьшего значения функции, ограниченности, выпуклости, чётности и нечётности. Уметь исследовать функцию на монотонность, определять наибольшее и наименьшее значение функции, ограниченность, выпуклость, чётность и нечётность.
22	Периодические функции	1	записи в тетрадях, дидактические материалы	П.9, № 6,30,34	Знать о периодичности функции, об основном периоде. Уметь определять период функции и строить их графики.
23	Обратная функция	1	учебник, записи в тетради	П.10, №8,10,13	Знать алгоритм построения графика функции обратной данной Уметь использовать алгоритм построения графика функции обратной данной.
24	Обратная функция	1	записи в тетрадях,	П.10, № 16,20,29(в,г)	Знать понятие обратимости функции Уметь строить график функции обратной данной.

			дидактические материалы		
25	Контрольная работа № 2 « Числовые функции »	1	индивидуальные карточки		Уметь работать с числовыми функциями, используя их свойства: монотонность, ограниченность сверху и снизу, максимум и минимум, четность и нечетность, периодичность, с обратной функцией. Уметь свободно использовать свойства функций для описания функциональной зависимости
Раздел 4. Тригонометрические функции – 24 ч					
26-27	Числовая окружность	2	иллюстрация на доске, сборник задач	П. 11, № 19, 26, 29 П. 11, № 30, 34	знать как можно на окружности определять длины дуг уметь найти на числовой окружности точку, соответствующую данному числу
28-29	Числовая окружность на координатной плоскости	2	иллюстрации на доске, сборник задач	П. 12, №9. 11, 18 П. 12, № 22,25(в,г), 29	знать как определить координаты точки числовой окружности уметь составить таблицу для точек числовой окружности и их координат, по координатам находить точку числовой окружности.
30-31	Синус и косинус.	2	Учебник, сборник задач	П. 13, №5,9,15,28 П. 13, № 24,30, 39,41(б)	знать понятия синуса.косинуса произвольного угла, радианную меру угла уметь вычислить синус.косинус числа, вывести некоторые свойства синуса и косинуса
32	Тангенс и котангенс	1	Учебник, дидактические материалы	П. 13, №45, 49,52	знать понятие тангенса и котангенса произвольного угла, радианную меру угла уметь вычислять тангенс и котангенс числа.вывести некоторые свойства тангенса и котангенса
33-34	Тригонометрические функции числового аргумента	2	Учебник, дидактические материалы	П. 14, №9, 12,15(в,г), 17(в,г) П. 14, №20,26, 34(в,г), 36	знать основные тригонометрические тождества уметь пользоваться основными тригонометрическими тождествами при упрощении выражений
35	Тригонометрические функции углового аргумента	1	Учебник, дидактические материалы	П. 15, №8,13, 18,22(б,в)	знать как вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс угла, используя табличные значения уметь применять формулы перевода градусной меры в радианную и обратно
36-38	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики I	3	Учебник, дидактические материалы	П. 16, № 9, 13, 17, 23 № 31(в,г), 34(в,г), 40,50(в,г) №57,60(в,г), 65,69	знать функцию $y = \sin x$ и их свойства, график и построение графика уметь применять свойства и графики при решении уравнений
39	Контрольная работа №3 « Тригонометрические функции »	1	дифференцированные КИМы	повторение темы	знать понятия, свойства и графики тригонометрических функций уметь применять при выполнении упражнений понятия, свойства и графики тригонометрических функций
40-41	Построение графика функции $y = mf(x)$	2	Учебник, дидактические материалы	П. 17, №6,9(в,г),10(в,г) №13, 18,21(б)	знать свойства (m) сжатия и растяжения вдоль оси x уметь применять свойства (m) сжатия и растяжения вдоль оси x графика функций $y = mf(x)$, построение графиков функций $y = mf(x)$
42-43	Построение графика функции $y = f(kx)$	2	Учебник, дидактические материалы	П. 18, №5,7(в,г), 9, П. 18, № 15, 18	знать свойство (k): сжатие к оси ординат и растяжение от оси ординат уметь применять при построении графиков функций $y = f(kx)$ свойство (k): сжатие к оси ординат и растяжение от оси ординат
44	График гармонического колебания	1	учебник, сборник задач	П. 19, № 5,9,11	Знать формулу гармонических колебаний и иметь представление о графике гармонических колебаний Уметь описать колебательный процесс графически.
45-46	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	2	Учебник, дидактические материалы	П. 20, №8,12,16 № 20(в,г), 23, 29	знать тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. графики и свойства уметь применять при решении уравнений и неравенств тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, графики и свойства

47-49	Обратные тригонометрические функции	3	Учебник, дидактические материалы	П.21, №9, 12, 16,24 № 27, 30(в,г),34 №41,45,55,60	знать понятие обратной функции и обратной функции арккосинус, нахождение его значений уметь применять понятие обратной функции и обратной функции арккосинус,
Раздел 5. Тригонометрические уравнения - 10 ч					
50-53	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	4	Учебник, дидактические материалы	П.22, №5,10,15,27 №26,31,32 №18,43,55 №20,40,66,68	знать свойства и графики тригонометрических функций уметь применять при решении уравнений свойства и графики тригонометрических функций
54-57	Методы решения тригонометрических уравнений	4	Учебник, разно уровневые дидактические материалы	П.23, №3,5,8,10 №14,18,21,24 №29,33,35 №26,37,40	знать алгоритм решения тригонометрических уравнений методом введения новой переменной уметь применять алгоритм решения тригонометрических уравнений методом введения новой переменной
58-59	Контрольная работа №4 «Тригонометрические уравнения»	2	дифференцированные КИМы	повторение тем	знать правила и методы решения простейших тригонометрических уравнений(графический, введение формул корней) уметь применять при решении уравнений правила и методы решения простейших тригонометрических уравнений (графический, введение формул корней)
Раздел 6. Преобразование тригонометрических выражений - 21 ч					
60-62	Синус и косинус суммы и разности аргументов	3	Учебник, дидактические материалы	П.24, №4,12,15 №19, 22,26,47 № 29,33,37,48	знать формулы синус и косинус суммы аргументов уметь применять при упрощении выражений формулы синус и косинус суммы аргументов
63-64	Тангенс суммы и разности аргументов	2	Учебник, дидактические материалы	П.25, № 10,17,19 №5,22	знать формулы тангенс суммы и разности аргументов уметь применять при упрощении выражений формулы тангенс суммы и разности аргументов
65-66	Формулы приведения ¹	2	Учебник, дидактические материалы	П.26, № 5,8,11,14,26 №19,21(в,г),24,33	знать формулы двойного аргумента.половинного угла, кратного угла уметь применять при решении уравнений и неравенств, упрощении выражений формулы двойного аргумента.половинного угла, кратного угла
67-68	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	2	Учебник, дидактические материалы	П.27, № 6,11,13,24 №28,32,36,49,66	знать формулы понижения степени и другие уметь применять формулы при решении уравнений и при упрощении выражений
69	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1	Учебник, дидактические материалы	П.27, № 51,55,63,70(в,г)	знать формулы понижения степени уметь применять формулы понижения степени при решении уравнений и неравенств
70-72	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	3	Учебник, дидактические материалы	П.28, № 6,11,14 №20,22,26 № 30, 34,37	знать формулы преобразование сумм тригонометрических функций в произведение уметь применять при упрощении и решении уравнений формулы преобразования сумм тригонометрических функций в произведение
73-74	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2	Учебник, дидактические материалы	П.29, № 7, 10,13,20 №24,28,26(б)	знать формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму уметь применять при решении уравнений и неравенств формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму
75.	Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1	Учебник, дидактические материалы	П.30, №5,10,18,21	знать формулу преобразования выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$ уметь применять при упрощении выражений и решении неравенств формулу преобразования выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$

76-78	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	3	Учебник, дидактические материалы	П.31, №4,7,11,14 №21,25,28,40 №32,37,41,45	знать формулы суммы, произведения, формулы двойного угла и понижения степени и т.д. уметь применять при упрощении и решении уравнений и неравенств формулы суммы, произведения, формулы двойного угла и понижения степени и т.д.
79-80	Контрольная работа №5 «Преобразование тригонометрических выражений»	2	дифференцированные КИМы	повторить темы	знать формулы суммы, произведения, формулы двойного угла и понижения степени и т.д. уметь применять при упрощении и решении уравнений и неравенств формулы суммы, произведения, формулы двойного угла и понижения степени и т.д.
Раздел 7. Комплексные числа - 9 ч					
81-82	Комплексные числа и арифметические операции над ними	2	запись в тетради, иллюстрации на доске	П.32, №3,6,11 №17,20,26	знать понятие комплексного числа, правила сложения и умножения комплексных чисел уметь выполнять сложение и умножение комплексных чисел
83	Комплексные числа и координатная плоскость	1	иллюстрации на доске, запись в тетрадях	П.33, №3,8,15	знать как изобразить комплексное число с помощью координатной плоскости уметь изобразить комплексное число с помощью координатной плоскости
84-85	Тригонометрическая форма записи комплексных чисел	2	Учебник, запись в тетрадях	П.34, №6,10,15,20 №23,27,30	Иметь представление, как определить действительную и мнимую часть, модуль и аргумент комплексного числа; Уметь определить действительную и мнимую часть, модуль и аргумент комплексного числа; записывать комплексные числа в тригонометрической форме записи
86	Комплексные числа и квадратные уравнения	1	учебник, дидактические материалы	П.35, №6,12,16	Знать как найти корни квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом. Уметь извлекать квадратные корни из комплексного числа.
87	Возведение комплексного числа в степень	1	дидактические материалы, записи в тетрадях	П.36, №4,8,17	Знать комплексно сопряженные числа; возведение в натуральную степень (формула Муавра), основную теорему алгебры.. Уметь выполнять арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.
88	Извлечение кубического корня из комплексного числа.	1	записи в тетрадях, дидактические материалы	П.36, №20,23	Знать комплексно сопряженные числа. Уметь выполнять арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.
89	Контрольная работа №6 «Комплексные числа»	1	дифференцированные КИМы		Знать две формы записи комплексного числа, операции над ними Уметь расширять и обобщать сведения о комплексных числах и операциях над ними.
Раздел 8. Производная - 29 ч					
90-91	Числовые последовательности	2	учебник, записи на доске, дидактические материалы, использование справочной литературы.	П.37, №10,14,20,30 № 25,35,41,51	Знать определение числовой последовательности и способы ее задания. Уметь задавать числовые последовательности различными способами, работать с учебником, отбирать и структурировать материал
92-93	Предел числовой последовательности	2	учебник, записи в тетрадях	П.38, № 6,11,16,20 №18,24,28,37	Знать определение предела числовой последовательности; свойства сходящихся последовательностей. Уметь находить предел числовой последовательности, используя свойства сходящихся последовательностей.
94-95	Предел функции	2	учебник, дидактические материалы	П.39, №4,11,13,17 №20,27,33,40	Иметь представление о понятии предела функции на бесконечности и в точке; приращение аргумента и функции; Уметь определить существование предела монотонной ограниченной

					последовательности, вычисление простейших пределов.
96-97	Определение производной	2	Учебник, дидактические материалы	П.40, №3,6,9 №13,16	знать задачу о скорости движения, определение мгновенной скорости, касательной к графику функции, производной функции, геометрический и физический смыслы производной, алгоритм нахождения производной, дифференцирование уметь применять при выполнении упражнений задачу о скорости движения, определение мгновенной скорости, касательной к графику функции, производной функции, геометрический и физический смыслы производной, алгоритм нахождения производной, дифференцирование
98-100	Вычисление производных	3	Учебник, дидактические материалы	П.41, №6,9,12,16,19, №22,25,33,39 №45,52,57,62	знать правила дифференцирования и таблицу производных уметь применять правила дифференцирования и таблицу производных при выполнении упражнений и решении задач
101-102	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	3	учебник, сборник задач	П.42, №5(в,г), 7,12,16 №19,22,25,30 №33,34,37	Знать понятие сложной функции; составлять сложные функции и их дифференцировать. Уметь выводить формулу дифференцирования сложной функции, применять формулу дифференцирования сложной функции в решении задач
103-105	Уравнение касательной к графику функции	4	Учебник, дидактические материалы	П.43, №4,6,10,14 №16,18,22,27 №30,35,39,42 №49,51,55	знать уравнение касательной уметь применять уравнение касательной при решении задач
106-107	Контрольная работа №7 «Производная»	2	дифференцированные КИМы	повторение теоретического материала	Знать правила вычисления производных, нахождение пределов числовых последовательностей Уметь свободно выводить и использовать формулы производных различных функций и вычислять пределы числовых последовательностей.
108-110	Применение производной для исследования функций	3	Учебник, дидактические материалы	П.44, №12,15,25,28 №38,42,46,49,55 №61,67,70,72	знать алгоритм применения производной для исследования функции уметь применять алгоритм применения производной для исследования функции при исследовании функции на монотонность, критические точки и точки максимума и минимума
111-112	Построение графиков функций	2	учебник, задачник	П.45, №6,9, №13,15	Знать, как применить производную к исследованию функций и построению графиков. Уметь применить производную к исследованию функций и построению графиков.
113-116	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений	4	учебник, дидактический материал	П.46, № 7,9,15 №18,22,26 №30,36,41,44 №49,52,57	знать правило решения задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке уметь применять правило решения задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке при решении текстовых задач
117-118	Контрольная работа №8 «Применение производной для исследования функций»	2	КИМы		Знать алгоритм исследования функции, правило решения задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке при решении задач уметь применять алгоритм исследования функции, правило решения задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке при решении задач
Раздел 9. Комбинаторика и вероятность - 7 ч					
119-120	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	2	учебник, сборник задач	П.47, №4,6,8,11 №19,21,23	Знать правило умножения; понятия перестановки и факториала в комбинаторных задачах. Уметь доказать правило умножения, решать комбинаторные задачи, объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.
121-122	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	2	учебник, сборник задач	П.48, №3,4,9 №14,17,21	Знать формулу сочетания и размещения элементов Уметь применять формулу сочетания и размещения элементов в решении задач.
123-	Случайные события и	3	учебник, сборник задач	П.49, № 7,10,15 №22,24,26	Знать классическую вероятностную схему и классическое определение вероятности. Уметь построить и исследовать модели различных ситуаций, связанных с понятием

125	вероятности			№28,30	случайности.
Раздел 10. Обобщающее повторение - 11 ч					
126	Действительные числа. Числовые функции	1	сборник задач, дидактические материалы	П.8,№34,49, П.10,№29	Знать свойства числовых функций: монотонность, ограниченность сверху и снизу, максимум и минимум, четность и нечетность, периодичность, с обратной функцией. Уметь работать с числовыми функциями, используя их свойства: монотонность, ограниченность сверху и снизу, максимум и минимум, четность и нечетность, периодичность, с обратной функцией
127	Тригонометрические функции	1	сборник задач, дидактические материалы решение задач	П.14, №15,31,35	Знать формулу гармонических колебаний и иметь представление о графике гармонических колебаний. Уметь применить формулу гармонических колебаний и построить график гармонических колебаний.
128	Преобразования графиков	1	КИМы, дидактические материалы	П.17, №10 П.18, №16 П.20, №19	Знать формулу гармонических колебаний и иметь представление о графике гармонических колебаний. Могут описать колебательный процесс графически.
129	Графики тригонометрических функций	1	КИМы	П.21, №29,36,43	Знать формулу гармонических колебаний и иметь представление о графике гармонических колебаний. Уметь описать колебательный процесс графически.
130	Тригонометрические уравнения	1	дидактический материал КИМы	П.23, №20,29,33	знать основные тригонометрические тождества, формулы приведения, формулы корней простейших тригонометрических уравнений уметь применять при решении уравнений и неравенств основные тригонометрические тождества, формулы приведения, формулы корней простейших тригонометрических уравнений
131	Преобразования тригонометрических выражений	1	КИМы	П.24, №37, П.25, №20, П.26, №31	знать тригонометрические формулы суммы, произведения, понижения степени, двойного угла при упрощении выражений уметь применять тригонометрические формулы суммы, произведения, понижения степени, двойного угла при упрощении выражений
132	Комплексные числа	1	дидактические материалы, КИМы	П.35, №16,19	Знать правила выполнения арифметических действий над комплексными числами в разных формах записи, комплексно сопряженные числа. Уметь свободно вводить и использовать две формы записи комплексного числа, владеют навыками выполнения операций над ними,
133	Производная	1	КИМы	решение КИМов	знать правила дифференцирования и таблицу производных уметь применять правила дифференцирования и таблицу производных при решении упражнений
134- 135	Применение производной к исследованию функций	2	КИМы	решение КИМов	знать основные правила использования производной при решении задач уметь применять знания при решении задач
136	Решение задач на оптимизацию	1	КИМы	решение КИМов	знать основные правила и понятия из курса 10 класса уметь применять знания при решении задач