

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №386  
Кировского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТО  
Педагогическим советом  
ГБОУ СОШ №386  
Кировского района Санкт – Петербурга  
(протокол № 1 от 27.08.2020 г.)

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора ГБОУ СОШ №386  
Кировского района Санкт – Петербурга  
№ 51 от 27.08.2020 г.

**Рабочая программа**  
**учебного предмета «Алгебра и начала анализа»**  
**для 11-а класса**

**Учитель математики: Занина С.А.**

**Срок реализации 2020-2021 учебный год**

**Санкт-Петербург**  
**2020**

**1. Пояснительная записка**

## Общие положения

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала анализа» для 11 класса, в дальнейшем – «рабочая программа», разработана в соответствии с требованиями к содержанию и организационно педагогическим условиям изучения учебного курса «Алгебра и начала анализа», Федерального компонента государственных образовательных стандартов среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования», предусмотренным Федеральным Законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; учебного плана ГБОУ СОШ № 386 Кировского района Санкт-Петербурга на 2019-2020 учебный год и с учётом авторской программы Ш.А. Алимова и учебника «Алгебра и начала математического анализа» для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений/ Ш. А. Алимов, Ю. М. Калягин и др., М.: Просвещение, 2013.

Программа может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

При реализации программы может применяться форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы.

При реализации программы с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя

- электронные информационные ресурсы: учебники, методические материалы и т.д. в электронном виде
- электронные образовательные ресурсы: перечисление платформ
- совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся: перечисление технологий и мессенджеров: Zoom, скайп, вотсап и т.д.

### Общая характеристика учебного предмета

При изучении курса на базовом уровне продолжают и получают развитие содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Начала математического анализа».

## Цели и задачи курса

### Цели учебного курса:

- **овладение** математическими знаниями и умениями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;

- **формирование** представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса
- **приобретение** конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирование языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания обучающихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.
- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;

#### **Задачи учебного курса:**

- 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 представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления.
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

#### **Организационно-педагогические условия реализации учебного курса**

Согласно учебному плану на изучение учебного курса «Алгебра и начала анализа» в 11 классе отводится 102 учебных часа в год (3 часа в неделю)

Образовательный процесс организован в формах:

- индивидуальная,
- групповая,
- индивидуально-групповая,
- фронтальная,
- внеклассная.

Учебные занятия проводятся с целым учебным коллективом.

Аттестация обучающихся осуществляется с использованием пятибалльной системы («1» балл – минимальная отметка, «5» баллов – максимальная отметка).

Предусмотрены разнообразные формы контроля:

- Математические диктанты (объяснительный, предупредительный, графический, выборочный, распределительный, слуховой);
- Тесты (с одним правильным ответом, с множественным выбором, на соответствие);
- Практические задания;
- Письменные самостоятельные работы.

## **Краткая характеристика класса, виды уроков, педагогические технологии.**

Рабочая программа составлена с учётом индивидуальных особенностей обучающихся 11-а класса.

Характеристика	В целом обучающиеся класса весьма разнородны с точки зрения своих индивидуальных особенностей: памяти, внимания, воображения, мышления, уровня работоспособности, темпа деятельности, темперамента. Это обусловило необходимость использования в работе с ними разных каналов восприятия учебного материала, разнообразных форм и метод работы.
Виды уроков	Урок «открытия» новых знаний, урок повторения и обобщения, обретения новых умений и навыков, деловая игра, комбинированный урок, письменные работы, устные опросы
Применяемые технологии	Модульные, информационно-коммуникативные (ИКТ), здоровье сберегающие, педагогика сотрудничества

### **Требования к результатам обучения и освоению курса**

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен

#### **знать/понимать**

- 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;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

#### **Алгебра**

#### **уметь**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

#### **Функции и графики**

#### **уметь**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

### **Начала математического анализа**

#### **уметь**

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

### **Уравнения и неравенства**

#### **уметь**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- построения и исследования простейших математических моделей.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

#### **уметь**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- 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.

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.
- 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);
- умение, обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения.

#### **Критерии и нормы оценки знаний, умений, навыков обучающихся применительно к различным формам контроля знаний.**

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляется полнота, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

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

Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно, выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

Оценка ответа учащихся при устном и письменном опросе производится по пятибалльной системе. («1» балл – минимальная оценка, «5» баллов – максимальная оценка).

Итоговые отметки (за тему, четверть) выставляются по состоянию знаний на конец этапа обучения с учетом текущих отметок.

#### **Оценка письменных контрольных работ по математике.**

**Отметка «5»** ставиться, 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 обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме, но в выкладках, чертежах или графиках допущено:

- не более двух грубых ошибок;
- не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- не более двух-трех негрубых ошибок;
- одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- правильно выполнил менее половины работы.

**Отметка «1»** ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

#### **Оценка тестовых работ по математике.**

Каждое задание в тесте имеет свою балловую оценку в зависимости от сложности задания. При проверке теста баллы суммируются и переводятся в проценты, отметки выставляются по следующим критериям:

- Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 50 % предложенных заданий.
- Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 75 % предложенных заданий.
- Оценка «5» ставится, если выполнено не менее 90 % предложенных заданий.

#### **Оценка устных ответов по математике.**

Устный опрос является основной формой контроля, позволяющий проверить знания и понимание материала учащимися, развивать монологическую речь учащихся. Оценивание ответа происходит по следующим критериям:

**Отметка «5»** ставится, 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 изученного сопутствующего материала курса; 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

**Отметка «4»** ставится, если

- ответ 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.

**Отметка «1»** ставится, если:

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

### **Общая классификация ошибок.**

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

**Грубые 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.

#### Негрубые ошибки:

- 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.

#### Недочеты:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- вычислительная ошибка, которая не привела к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

#### Тематическое планирование

№ п/п	Раздел	Количество часов,	Контроль
1	Повторение курса 10 класса	5	1 (входной контроль)
2	Тригонометрические функции.	10	1
3	Производная и её геометрический смысл	18	1
4	Применение производной к исследованию функции.	14	1
5	Интеграл	13	1
6	Комбинаторика	7	1
7	Элементы теории вероятности	7	1
8	Статистика	3	–
9	Итоговое повторение	25	
	<b>Всего:</b>	<b>102</b>	

#### Содержание курса «Алгебра и начала анализа» для 11 класса

## 1. Повторение курса 10 класса (2 часа)

*Основные цели:*

- формирование представлений о целостности и непрерывности курса алгебры;
- овладение умением обобщения и систематизации знаний по основным темам курса алгебры 10 класса;
- развитие логического, математического мышления и интуиции, творческих способностей в области математики.

## 2. Производная и её геометрический смысл (14 часов)

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

*Основные цели:*

- формирование понятий о мгновенной скорости, о касательной к плоской кривой, о касательной к графику функции, о производной функции, о физическом смысле производной, о геометрическом смысле производной, о скорости изменения функции, о пределе функции в точке, о дифференцировании, о производных элементарных функций;
- формирование умения использовать алгоритм нахождения производной элементарных функций простого и сложного аргумента;
- овладение умением находить производную любой комбинации элементарных функций;
- овладение навыками составления уравнения касательной к графику функции при дополнительных условиях, нахождения углового коэффициента касательной, точки касания.

## 3. Применение производной к исследованию функций (14 часов)

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика. Точки перегиба.

*Основные цели:*

- формирование представлений о промежутках возрастания и убывания функции, о достаточном условии возрастания функции, о промежутках монотонности функции, об окрестности точки, о точках максимума и минимума функции, о точках экстремума, о критических точках;
- формирование умения строить эскиз графика функции, если задан отрезок, значения функции на концах этого отрезка и знак производной в некоторых точках функции;
- овладение умением применять производную к исследованию функций и построению графиков;
- овладение навыками исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций, точки перегиба и интервалы выпуклости.

## 4. Первообразная и интеграл (13 часов)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.

*Основные цели:*

- формирование представлений о первообразной, овладение умением находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций  $y = f(x)$  и  $y = g(x)$ , ограниченной прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью  $Ox$  и графиком  $y = h(x)$ .

### **5. Элементы комбинаторики (5 часов)**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

*Основные цели:*

- формирование представлений о научных, логических, комбинаторных методах решения математических задач;
- формирование умения анализировать, находить различные способы решения одной и той же задачи, делать выводы;
- развитие комбинаторно-логического мышления.

### **6. Элементы теории вероятностей (5 часов)**

События. Комбинаторика событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

### **7. Статистика (3 часа)**

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев: вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события, случайные величины, центральные тенденции и меры разброса. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

*Основные цели:*

- формирование представления о теории вероятности, о понятиях: вероятность, испытание, событие (невозможное и достоверное), вероятность событий, объединение и пересечение событий, следствие события, независимость событий;
- формирование умения вычислять вероятность событий, определять несовместные и противоположные события;
- овладение умением выполнять основные операции над событиями; овладение навыками решения практических задач с применением вероятностных методов.

### **7. Итоговое повторение курса алгебры и начал анализа (12 часов)**

*Основные цели:*

- обобщение и систематизация курса алгебры и начал анализа;
- создание условий для плодотворного участия в групповой работе, для формирования умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность;
- формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как средстве моделирования явлений и процессов
- развитие логического и математического мышления, интуиции, творческих способностей;
- воспитание понимания значимости математики для общественного прогресса.

## **Методическое обеспечение**

### **Учебно-методический комплект**

- 1) Алгебра и начала анализа: учеб. для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений: базовый уровень / [Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева и др]. – М.: Просвещение, 2012.
- 2) Алгебра и начала анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый уровень [М.И.Шабунин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, Р.Г.Газарян]. – М.: Просвещение, 2012
- 3) Алгебра и начала анализа. Тематические тесты. 11 класс: базовый уровень/ [М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова]. – М.: Просвещение, 2012
- 4) Бурмистрова Т.А. Алгебра и начала математического анализа. 10 - 11 классы. Программы общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение», 2009.
- 5) Д.Д.Гущин Сборник заданий по алгебре для подготовки к ЕГЭ. – СПб, 2014

#### **Методическое обеспечение для учителя:**

- 1) Лукичева Е.Ю. Особенности обучения математике в контексте содержания ФГОС: учебно-методическое пособие – СПб: СПб АППО, 2013.
- 2) Федорова Н.Е., Ткачева М.В. Изучение алгебры и начал математического анализа в 11 классе. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 2008
- 3) Некрасов В.Б. Школьная математика. Пособие для базового и профильного обучения. – СПб: Авалон, Азбука-классика, 2006.
- 4) Злотин С.Е. Новое повторение. Алгебра. Поурочные дидактические материалы для 10 класса. – СПб: СМИО Пресс, 2012.
- 5) А. П. Ершова. Самостоятельные и контрольные работы. Алгебра 10-11 класс. М: Илекса. 2011
- 6) Зив Б.Г. Уроки повторения. - СПб: Мир и семья, серия Магистр, 2003.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) (сайт МОиН РФ).
2. [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) (Российский общеобразовательный портал).
3. [www.pedsovet.org](http://www.pedsovet.org) (Всероссийский Интернет-педсовет)
4. [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru) (сайт Федерального института педагогических измерений).
5. [www.math.ru](http://www.math.ru) (Интернет-поддержка учителей математики).
6. [www.mccme.ru](http://www.mccme.ru) (сайт Московского центра непрерывного математического образования).
7. [www.it-n.ru](http://www.it-n.ru) (сеть творческих учителей)
8. [www.som.fsio.ru](http://www.som.fsio.ru) (сетевое объединение методистов)
9. <http://festival.1september.ru/mathematics> (фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»))
10. <http://mat.1september.ru> (сайт газеты «Математика»)
11. [www.eidos.ru/gournal/content.htm](http://www.eidos.ru/gournal/content.htm) (Интернет - журнал «Эйдос»).
12. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) (образовательный математический сайт).
13. <http://kvant.mccme.ru> (электронная версия журнала «Квант»).
14. [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib) (электронная математическая библиотека).
15. <http://school-collection.edu.ru> (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
16. [www.kokch.kts.ru](http://www.kokch.kts.ru) (on-line тестирование 5-11 классы).

17. <http://teacher.fio.ru> (педагогическая мастерская, уроки в Интернете и другое).
18. [www.uic.ssu.samara.ru](http://www.uic.ssu.samara.ru) (путеводитель «В мире науки» для школьников).
19. <http://mega.km.ru> (Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия).
20. <http://www.rubricon.ru>, <http://www.encyclopedia.ru> (сайты «Энциклопедий»).
21. <https://ege.sdangia.ru/> (обучающая система Д.Гущина)

**Поурочно-тематическое планирование  
по курсу «Алгебра и начала анализа» 11 класса**

3 часа в неделю, всего 102 ч

(Учебник авт. Алимов Ш.А. и др., «Алгебра и начала анализа». Учебник для 10-11 класса. М. «Просвещение» 2012г.)

№	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля
<b>Повторение</b>				
1.	Показательная функция	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний, умений и навыков	<b>Знать</b> показательные уравнения. <b>Уметь</b> решать простейшие показательные уравнения, их системы; использовать для приближенного решения уравнений графический метод; решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; решать показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; развернуто обосновывать суждения	Фронтальный опрос, самопроверка, взаимопроверка, индивидуальная работа у доски, <i>Самостоятельная работа</i>
2.	Логарифмическая функция.	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний, умений и навыков	<b>Знать</b> , как применить алгоритм решения логарифмического неравенства в зависимости от основания <b>Уметь</b> решать логарифмические уравнения, их системы; использовать свойства функций (монотонность, знакопостоянство), использовать для приближенного решения уравнений графический метод; изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; решать простейшие логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду	Фронтальный опрос, самопроверка, взаимопроверка, индивидуальная работа у доски, <i>Самостоятельная работа</i>

	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля
3.	Тригонометрические формулы.	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний, умений и навыков	<b>Уметь</b> использовать формулы, содержащие тригонометрические выражения для выполнения соответствующих расчетов; преобразовывать формулы, выражая одни тригонометрические функции через другие.	Фронтальный опрос, самопроверка, взаимопроверка, индивидуальная работа у доски, <i>Самостоятельная работа</i>
4.	Тригонометрические уравнения	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний, умений и навыков	<b>Уметь</b> преобразовывать простые и сложные тригонометрические выражения, применяя различные формулы и приемы; обосновывать суждения; формулировать полученные результаты работать с учебником, отбирать и структурировать материал	Фронтальный опрос, самопроверка, взаимопроверка, индивидуальная работа у доски, <i>Самостоятельная работа</i>
5.	<i>Входная контрольная работа</i>	Контроль знаний и умений	<b>Демонстрировать умение</b> обобщения и систематизации знаний по основным темам курса математики 10 класса. <b>Владеть навыками</b> предвидения возможных последствий своих действий; контроля и оценки своей деятельности	Индивидуальное решение контрольных заданий
<b>Тригонометрические функции (10 ч)</b>				
6.	Область определения и множество значений тригонометрических функций	Изучение нового материала	<b>Уметь определять</b> область определения и множество значений тригонометрических функций. <b>Уметь</b> определять область определения и множество значений тригонометрических функций сложного аргумента, представленного в виде дроби и корня; осуществлять проверку выводов, положений, закономерностей, теорем.	Самопроверка, взаимопроверка
7.	Четность, нечетность и периодичность тригонометрических функций	Изучение нового материала	<b>Уметь исследовать</b> функцию на четность и нечетность. <b>Уметь</b> самостоятельно выбирать критерии для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов	Самопроверка, взаимопроверка, устный опрос. <i>Самостоятельная работа</i>

8.	Четность, нечетность и периодичность тригонометрических функций	Закрепление изученного материала	<b>Уметь доказывать</b> , что данная функция является периодической с заданным периодом; <b>определять</b> период сложно заданных тригонометрических функций; оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму	Самопроверка, взаимопроверка, устный опрос, фронтальный опрос, работа по карточкам
	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля
9.	Четность, нечетность и периодичность тригонометрических функций		<b>Уметь доказывать</b> , что данная функция является периодической с заданным периодом; <b>определять</b> период сложно заданных тригонометрических функций; оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму	Самопроверка, взаимопроверка, устный опрос, фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
10.	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	Изучение нового материала	<b>Уметь вычислять</b> значения тригонометрических функций, заданных формулами; <b>составлять</b> таблицы значений функций; <b>строить</b> по точкам графики тригонометрических функций; <b>описывать</b> свойства функций на основании их графического представления; <b>строить</b> более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; <b>описывать</b> их свойства. <b>Уметь</b> решать уравнения и неравенства с помощью графика функции $y = \cos x$	<i>Тест</i> Самопроверка, взаимопроверка, устный опрос, фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
11.	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	Изучение нового материала	<b>Уметь вычислять</b> значения тригонометрических функций, заданных формулами; <b>составлять</b> таблицы значений функций; <b>строить</b> по точкам графики тригонометрических функций; <b>описывать</b> свойства функций на основании их графического представления; <b>строить</b> более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; <b>описывать</b> их свойства. <b>Уметь</b> решать уравнения и неравенства с помощью графика функции $y = \sin x$	Самопроверка, взаимопроверка, устный опрос, работа по карточкам. <i>Тест</i> <i>Самостоятельная работа</i>
12.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	Изучение нового материала	<b>Уметь вычислять</b> значения тригонометрических функций, заданных формулами; <b>строить</b> по точкам графики	Самопроверка, взаимопроверка, устный опрос, работа по



			тригонометрических функций; <i>описывать</i> свойства функций на основании их графического представления; <i>Уметь</i> решать уравнения и неравенства с помощью графика функции $y = \operatorname{tg}x$	карточкам. <i>Тест</i>
	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля
13.	Обратные тригонометрические функции	Изучение нового материала	<i>Знать</i> обратные тригонометрические функции, их свойства, <i>уметь</i> строить графики. <i>Уметь вычислять</i> значения обратных тригонометрических функций и <i>преобразовывать</i> простейшие выражения, содержащие обратные тригонометрические функции;	Самопроверка, взаимопроверка, устный опрос, фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
14.	Урок обобщения и систематизации знаний	Обобщение и систематизация знаний	<i>Вычислять</i> значения тригонометрических функций, заданных формулами; <i>составлять</i> таблицы значений тригонометрических функций. <i>Строить</i> по точкам графики тригонометрических функций. <i>Описывать</i> свойства тригонометрических функций на основании их графического представления. <i>Распознавать виды</i> тригонометрических функций. <i>Строить</i> более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; <i>описывать</i> их свойства.	Самопроверка, взаимопроверка, Опрос по теоретическому материалу, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
15.	Контрольная работа № 1. «Тригонометрические функции»	Контроль знаний и умений	<i>Демонстрировать</i> теоретические и практические знания по теме «Тригонометрические функции». <i>Уметь</i> применять знания и умения по теме «Тригонометрические функции».	Индивидуальное решение контрольных заданий
<b>Производная и её геометрический смысл (18 ч)</b>				
16.	Производная	Изучение нового материала	<i>Иметь представление</i> о понятии производной функции, <i>Уметь формулировать</i> определение производной функции, <i>использовать</i> определение производной для нахождения производной простейших функций, <i>находить</i> мгновенную скорость движения точки	Самопроверка, взаимопроверка, устный опрос, работа по карточкам
17.	Производная	Закрепление и совершенствование изученного		Самопроверка, взаимопроверка. Фронтальный опрос, работа по карточкам

		материала		<i>Самостоятельная работа</i>
18.	Производная степенной функции	Изучение нового материала	<b>Иметь представление</b> о понятии: производная степени, корня. <b>Выводить формулу</b> производной степени, корня. <b>Уметь</b> использовать формулу для нахождения производной степени и корня; объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах	Самопроверка, взаимопроверка, устный опрос, работа по карточкам
19.	Производная степенной функции	Закрепление и совершенствование изученного материала	<b>Выводить формулу</b> производной степени, корня. <b>Уметь</b> вычислять производную степенной функции, корня и $y = (kx + b)^p$ объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах	Самопроверка, взаимопроверка. Фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
20.	Правила дифференцирования	Изучение нового материала	<b>Знать</b> формулы производной суммы, разности, произведения, частного; производные основных элементарных функций <b>Уметь использовать</b> правила дифференцирования для вычисления производные суммы, разности, произведения, частного; производные основных элементарных функций	Самопроверка, взаимопроверка. Фронтальный опрос, работа по карточкам
21.	Правила дифференцирования	Закрепление и совершенствование изученного материала		Самопроверка, взаимопроверка. Фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Тест</i>
22.	Правила дифференцирования	Закрепление и совершенствование изученного материала		Самопроверка, взаимопроверка. Фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
23.	Производные некоторых элементарных функций	Изучение нового материала	<b>Знать и выводить</b> формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции; правила дифференцирования <b>Уметь</b> вычислять производные элементарных функций.	Самопроверка, взаимопроверка, устный опрос, работа по карточкам

24.	Производные некоторых элементарных функций	Закрепление и совершенствование изученного материала	<p><b>Знать и выводить</b> формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции; правила дифференцирования</p> <p><b>Уметь применять</b> формулы производных элементарных функций и правила дифференцирования функций</p> <p><b>Уметь</b> осуществлять поиск нескольких способов решения</p>	Самопроверка, взаимопроверка. Фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Тест</i>
25.	Производные некоторых элементарных функций	Закрепление и совершенствование изученного материала		Самопроверка, взаимопроверка. устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
26.	Производные некоторых элементарных функций	Закрепление и совершенствование изученного материала		Самопроверка, взаимопроверка. устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
27.	Геометрический смысл производной	Изучение нового материала	<p><b>Знать</b> формулу уравнения касательной, алгоритм её написания;</p> <p><b>Уметь использовать</b> геометрический смысл производной для вывода уравнения касательной.</p> <p><b>Уметь составлять</b> уравнение касательной к графику функции по алгоритму и при дополнительных условиях</p>	Самопроверка, взаимопроверка. Фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
28.	Геометрический смысл производной	Закрепление и совершенствование изученного материала		Самопроверка, взаимопроверка. Фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Тест</i>
29.	Геометрический смысл производной	Закрепление и совершенствование изученного материала		Самопроверка, взаимопроверка. устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
30.	Решение задач	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<p><b>Формулировать</b> определение производной функции.</p> <p><b>Использовать</b> определение производной для нахождения производной простейших функций.</p> <p><b>Выводить</b> формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции.</p> <p><b>Использовать</b> правила дифференцирования функций.</p> <p><b>Находить</b> мгновенную скорость движения точки.</p> <p><b>Использовать</b> геометрический смысл производной для <b>вывода</b></p>	Самопроверка, взаимопроверка. устный опрос, работа по карточкам

			уравнения касательной. <b>Использовать</b> полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей	
	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля
31.	Решение задач	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Формулировать</b> определение производной функции. <b>Использовать</b> определение производной для нахождения производной простейших функций. <b>Выводить</b> формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции. <b>Использовать</b> правила дифференцирования функций.	Самопроверка, взаимопроверка. устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
32.	Урок обобщения и систематизации знаний	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Находить</b> мгновенную скорость движения точки. <b>Использовать</b> геометрический смысл производной для <b>вывода</b> уравнения касательной. <b>Использовать</b> полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей	Самопроверка, взаимопроверка. устный опрос, работа по карточкам
33.	Контрольная работа № 2. "Производная и её геометрический смысл"	Контроль знаний и умений	<b>Демонстрировать умение</b> обобщения и систематизации знаний по основным темам раздела «Производная и ее геометрический смысл». <b>Владеть навыками</b> контроля и оценки своей деятельности	Индивидуальное решение контрольных заданий
<b>Применение производной к исследованию функции (14 ч)</b>				
34.	Возрастание и убывание функции	Изучение нового материала	<b>Знать</b> теорему о достаточном условии возрастания функции, <b>Уметь находить</b> интервалы возрастания и убывания функций, заданных в виде многочлена одной переменной;	Самопроверка, взаимопроверка. устный опрос
35.	Возрастание и убывание функции	Закрепление и изученного материала	<b>Знать</b> теорему о достаточном условии возрастания функции, <b>Уметь строить</b> эскиз графика непрерывной функции, определенной на отрезке; <b>находить</b> интервалы возрастания и убывания комбинации элементарных функций	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>

36.	Экстремумы функции	Изучение нового материала	<b>Знать</b> определения экстремума, максимума и минимума функции в точке, стационарной точки, критической точки, необходимое и достаточное условие экстремума функции <b>Доказывать</b> теорему о достаточном условии экстремума <b>Уметь находить</b> стационарные точки функции, заданной виде многочлена одной переменной; <b>находить</b> точки экстремума функции	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос
	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля
37.	Экстремумы функции	Закрепление и изученного материала	<b>Знать</b> определение экстремума функции в точке, стационарной точки, критической точки, необходимое и достаточное условие экстремума функции <b>Уметь находить</b> стационарные точки и точки экстремума функции элементарной функции сложного аргумента;	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Тест</i>
38.	Экстремумы функции	Закрепление и совершенствование изученного материала	работать по заданному алгоритму; <b>строить</b> эскиз графика функции, если задан отрезок, значения функции в концах этого отрезка и знак производной в некоторых точках функции	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
39.	Применение производной для построения графика функции	Изучение нового материала	<b>Знать</b> общую схему исследования функции, метод построения графика четной (нечетной) функции; <b>Проводить полное исследование</b> функции и <b>строить</b> её график проводить исследование функции и строить её графи	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам
40.	Применение производной для построения графика функции	Закрепление и изученного материала	<b>Знать</b> общую схему исследования функции, метод построения графика четной (нечетной) функции; <b>Проводить полное исследование</b> функции и <b>строить</b> её график проводить исследование функции и строить её график	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля

41.	Применение производной для построения графика функции	Закрепление и совершенствование изученного материала	<i>Знать</i> общую схему исследования функции, метод построения графика четной (нечетной) функции; <i>Проводить полное исследование</i> функции и <i>строить</i> её график проводить исследование функции и строить её график	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
42.	Применение производной для построения графика функции	Закрепление и совершенствование изученного материала		Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
43.	Наибольшее и наименьшее значение функции	Изучение нового материала	<i>Знать алгоритм</i> исследования функции на монотонность, алгоритм определения наибольшего и наименьшего значения функции. <i>Уметь находить</i> наибольшее и наименьшее значение функций на интервале	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам
44.	Наибольшее и наименьшее значение функции	Закрепление и совершенствование изученного материала	<i>Уметь исследовать</i> в простейших случаях функции на монотонность, <i>определять</i> наибольшие и наименьшие значения функций; решать геометрические задачи на нахождения наибольших и наименьших значений величин; <i>моделировать</i> реальные ситуации, <i>исследовать</i> построенные модели, <i>интерпретировать</i> полученный результат	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, работа по карточкам <i>Тест</i>
45.	Наибольшее и наименьшее значение функции	Закрепление и совершенствование изученного материала		Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
46.	Выпуклость графика функции, точки перегиба	Изучение и закрепление нового материала	<i>Иметь представление</i> о производной второго порядка, о выпуклости функции, о точках перегиба, о выпуклости вверх, вниз, об интервалах выпуклости. <i>Уметь применять</i> знания для исследования функции и построения его графика	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам

	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля
47.	Решение задач	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Находить</b> интервалы монотонности функций. <b>Находить</b> точки экстремума функции. <b>Доказывать</b> теорему о достаточном условии экстремума. <b>Находить</b> наибольшее и наименьшее значение функций на интервале. По графику производной <b>определять</b> интервалы монотонности, точки экстремума функции.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
48.	Решение задач	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Строить</b> график, проводя полное исследование функции. <b>Решать</b> физические, геометрические, алгебраические задачи на оптимизацию. <b>Моделировать</b> реальные ситуации, <b>исследовать</b> построенные модели, <b>интерпретировать</b> полученный результат.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
49.	Контрольная работа № 3. "Применение производной к исследованию функции"	Контроль знаний и умений	<b>Демонстрировать</b> умение <b>исследовать</b> функцию; <b>строить</b> её график, решать задачи на оптимизацию	Индивидуальное решение контрольных заданий
<b>Интеграл (13 ч)</b>				
50.	Первообразная	Изучение нового материала	<b>Знать</b> определение первообразной, <b>Уметь</b> доказать, что данная функция является первообразной для другой данной функции; найти для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами	Самопроверка, взаимопроверка. устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
51.	Правила нахождения первообразных	Изучение нового материала	<b>Иметь представление</b> о понятии: первообразная. <b>Уметь находить</b> одну из первообразных для суммы функций и произведения функции на число.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Тест</i>
52.	Правила нахождения первообразных	Закрепление нового материала	<b>Уметь выводить</b> правила отыскания первообразных; решать задачи физической направленности.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>

	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля
53.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	Изучение нового материала	<b>Иметь представление</b> о площади криволинейной трапеции. <b>Уметь выводить</b> формулу Ньютона-Лейбница, <b>вычислять</b> площадь криволинейной трапеции.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам
54.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	Закрепление нового материала	<b>Уметь</b> изобразить криволинейную трапецию, ограниченную графиками элементарных функций; правильно оформлять работу, отражать в письменной форме свои решения	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
55.	Вычисление интегралов	Изучение и закрепление нового материала	<b>Знать</b> формулу Ньютона - Лейбница таблицу первообразных и правила интегрирования. <b>Уметь</b> вычислить интеграл от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона - Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам
56.	Вычисление площадей с помощью интегралов.	Изучение нового материала	<b>Знать</b> формулу Ньютона - Лейбница таблицу первообразных и правила интегрирования. <b>Уметь вычислить интеграл</b> от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона - Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования; <b>вычислить площадь</b> криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x = a$ ; $x = b$ , осью $Ox$ и графиком квадратичной функции;	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам
57.	Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач	Закрепление и совершенствование изученного материала	<b>Уметь вычислить интеграл</b> по формуле Ньютона - Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования, <b>вычислить площадь</b> криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x = a$ ; $x = b$ , осью $Ox$ и графиком квадратичной функции; ограниченной прямыми $x = a$ ; $x = b$ и графиками $y = f(x)$ и $y = g(x)$	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
58.	Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач	Закрепление и совершенствование изученного материала	<b>Уметь</b> вычислить интеграл по формуле Ньютона - Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования, вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x = a$ ; $x = b$ , осью $Ox$ и графиком квадратичной функции; ограниченной прямыми	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>



			$x = a$ ; $x = b$ и графиками $y = f(x)$ и $y = g(x)$	
59.	Решение задач	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Знать</b> , как решать дифференциальное уравнение; <b>Уметь</b> вычислить путь, пройденный телом от начала движения до остановки, если известна его скорость; владеть навыками контроля и оценки своей деятельности.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
60.	Урок обобщения и систематизации знаний	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Знать</b> , как решать дифференциальное уравнение; <b>Уметь</b> вычислить путь, пройденный телом от начала движения до остановки, если известна его скорость; владеть навыками контроля и оценки своей деятельности.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
61.	Контрольная работа № 3. "Интеграл"	Контроль знаний и умений	<b>Демонстрировать</b> знания о первообразной и определенном интеграле, показать умение решения прикладных задач <b>Владеть навыками</b> контроля и оценки своей деятельности	Индивидуальное решение контрольных заданий
<b>Комбинаторика (7 ч)</b>				
62.	Комбинаторные задачи. Правило произведения	Изучения и закрепление нового материала	<b>Знать</b> правило произведения для подсчета числа соединений определенного вида. <b>Уметь</b> применять правило произведения для решения задач на нахождение числа объектов, вариантов или комбинаций	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
63.	Перестановки	Изучения и закрепление нового материала	<b>Знать</b> определение перестановок из $n$ элементов; <b>Уметь</b> применять формулу числа перестановок из $n$ различных элементов	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
	Перестановки			
64.	Размещения	Изучения и закрепление нового материала	<b>Иметь представления</b> о размещениях, привести примеры размещений, <b>Уметь</b> использовать размещения для решения задач	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам
65.	Размещения	Закрепление нового материала	<b>Иметь представления</b> о размещениях, привести примеры размещений, <b>Уметь</b> использовать размещения для решения задач	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
66.	Сочетания и их свойства	Изучения и закрепление нового материала	<b>Иметь представление</b> о сочетаниях, <b>Знать</b> свойства сочетаний <b>Уметь</b> применять формулу числа сочетаний для решения	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам

			задач.	<i>Самостоятельная работа</i>
67.	Бином Ньютона	Изучения и закрепление нового материала	<b>Иметь представление</b> о биноме Ньютона и его применении для записи разложения многочленов $n$ -ой степени. <b>Уметь</b> применять формулу для нахождения биномиальных коэффициентов	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
<b>Элементы теории вероятностей (7 ч)</b>				
68.	События. Комбинаторика событий. Противоположное событие.	Изучения и закрепление нового материала	<b>Решать</b> задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе с применением комбинаторики. <b>Приводить</b> примеры противоположных событий. <b>Решать</b> задачи на применение представление о геометрической вероятности.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
69.	Вероятность события.	Изучения и закрепление нового материала	<b>Вычислять</b> вероятность суммы двух произвольных событий, двух несовместных событий. <b>Решать</b> задачи на вычисление вероятности произведения независимых событий.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
70.	Сложение вероятностей.	Изучения и закрепление нового материала	Представлять процессы и явления, имеющие вероятностный характер. <b>Находить и оценивать</b> вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
71.	Независимые события. Умножение вероятностей.	Изучения и закрепление нового материала	<b>Приводить</b> примеры противоположных событий. <b>Решать</b> задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе с применением комбинаторики; задачи на применение представление о геометрической вероятности.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
72.	Независимые события. Умножение вероятностей	Закрепление нового материала	<b>Решать</b> задачи на вычисление вероятности суммы двух произвольных событий, двух несовместных событий, вероятности произведения независимых событий. <b>Представлять</b> процессы и явления, имеющие вероятностный характер.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
73.	Статистическая вероятность.	Изучения и закрепление нового материала	<b>Находить и оценивать</b> вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>

74.	Контрольная работа №6 «Элементы теории вероятностей»	Контроль знаний и умений	<b>Демонстрировать умение</b> обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей». <b>Владеть навыками</b> контроля и оценки своей деятельности	Индивидуальное решение контрольных заданий
<b>Статистика (3 ч)</b>				
75.	Случайные величины.	Изучения и закрепление нового материала	<b>Вычислять</b> частоту случайного события. <b>Приводить</b> примеры числовых данных, находить среднее, размах, моду, дисперсию числовых переборков. <b>Находить и оценивать</b> основные характеристики случайных величин. <b>Исследовать</b> случайные величины по их распределению	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
76.	Центральные тенденции.	Изучения и закрепление нового материала	<b>Вычислять</b> частоту случайного события. <b>Приводить</b> примеры числовых данных, находить среднее, размах, моду, дисперсию числовых переборков. <b>Находить и оценивать</b> основные характеристики случайных величин. <b>Исследовать</b> случайные величины по их распределению	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
77.	Меры разброса.	Изучения и закрепление нового материала	<b>Вычислять</b> частоту случайного события. <b>Приводить</b> примеры числовых данных, находить среднее, размах, моду, дисперсию числовых переборков. <b>Находить и оценивать</b> основные характеристики случайных величин. <b>Исследовать</b> случайные величины по их распределению	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
<b>Итоговое повторение</b>				
78.	Числа и выражения	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Уметь</b> выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма <b>Вычислять</b> значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования Проводить преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>

79.	Числа и выражения	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Уметь</b> описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
80.	Уравнения и системы уравнений	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Уметь</b> решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
81.	Уравнения и системы уравнений	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
	Тема урока	Тип/форма урока	Планируемые результаты	Виды и формы контроля
82.	Неравенства и системы неравенств	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Знать</b> , как применить алгоритм решения показательного и логарифмического неравенства в зависимости от основания. <b>Уметь</b> решать иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, их системы, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; использовать для приближенного решения графический метод; применять свойства монотонности для решения более сложных неравенств	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
83.	Неравенства и системы неравенств	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний		Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
84.	Задачи с физическим содержанием	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<b>Уметь</b> описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>

85.	Текстовые задачи	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	<i>Уметь</i> моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
86.	Текстовые задачи	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний		Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
87.	Решение тестовых заданий с выбором ответа	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	Владеют понятием степени с рациональным показателем, умением выполнять тождественные преобразования и находить их значения; умеют выполнять тождественные преобразования с корнями и находить их значение; определять понятия, приводить доказательства; умеют решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических); решать неравенства с одной переменной; умеют находить производную функции; находить множество значений функции; находить область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции; умеют решать и проводить исследование решения системы, содержащей уравнения разного вида; решать текстовые задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной.	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
88.	Решение тестовых заданий с выбором ответа	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний		Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
89.	Решение заданий с числовым ответом	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний		Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
90.	Решение заданий с числовым ответом	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний		Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
91.	Проблемные тестовые задания с полным ответом	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний		Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
92.	Проблемные тестовые задания с полным ответом	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>	

93.	Проблемные тестовые задания с полным ответом	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний
94.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний
95.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний
96.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний
97.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний
98.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний
99.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний
100.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний
101.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и

производную функции; находить множество значений функции; находить область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции; умеют решать и проводить исследование решения системы, содержащей уравнения разного вида; решать текстовые задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной.

Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>

		совершенствование знаний	опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>
102.	Решение заданий ЕГЭ	Обобщение, систематизация и совершенствование знаний	Самопроверка, взаимопроверка. фронтальный опрос, устный опрос, работа по карточкам <i>Самостоятельная работа</i>

## Примерные контрольные работы

### Контрольная работа № 2

#### «Тригонометрические функции»

##### Вариант I

1. Найти область определения и множество значений функции  $y = 2 \cos x$ .
  2. Выяснить, является ли функция  $y = \sin x - \operatorname{tg} x$  чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.
  3. Изобразить схематически график функции  $y = \sin x + 1$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ .
- 
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 3 \sin x \cos x + 1$ .
  5. Построить график функции  $y = 0,5 \cos x - 2$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает? убывает?

##### Вариант II

1. Найти область определения и множество значений функции  $y = 0,5 \cos x$ .
  2. Выяснить, является ли функция  $y = \cos x - x^2$  чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.
  3. Изобразить схематически график функции  $y = \cos x - 1$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ .
- 
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$ .
  5. Построить график функции  $y = 2 \sin x + 1$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает? убывает?



**Контрольная работа № 2**  
**«Производная и её геометрический смысл»**

Вариант I

1. Найти производную функции:

1)  $3x^2 - \frac{1}{x^3}$ ; 2)  $\left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$ ; 3)  $e^x \cos x$ ; 4)  $\frac{2^x}{\sin x}$ .

2. Найти значение производной функции  $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$  в точке  $x_0 = 8$ .

3. Записать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sin x - 3x + 2$  в точке  $x_0 = 0$ .

---

4. Найти значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$  положительны.

5. Найти точки графика функции  $f(x) = x^3 - 3x^2$ , в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найти производную функции  $F(x) = \log_3(\sin x)$ .

Вариант II

1. Найти производную функции:

1)  $2x^3 - \frac{1}{x^2}$ ; 2)  $(4 - 3x)^6$ ; 3)  $e^x \sin x$ ; 4)  $\frac{3^x}{\cos x}$ .

2. Найти значение производной функции  $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{4}$ .

3. Записать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 4x - \sin x + 1$  в точке  $x_0 = 0$ .

---

4. Найти значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$  отрицательны.

5. Найти точки графика функции  $f(x) = x^3 + 3x^2$ , в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найти производную функции  $F(x) = \cos(\log_2 x)$ .

**Контрольная работа № 3**  
**«Применение производной к исследованию функции»**

Вариант I

1. Найти стационарные точки функции

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3.$$

2. Найти экстремумы функции:

1)  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ ;    2)  $f(x) = e^x(2x - 3)$ .

3. Найти промежутки возрастания и убывания функции

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3.$$

---

---

4. Построить график функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[-1; 2]$ .

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $\left[0; \frac{3}{2}\right]$ .

6. Среди прямоугольников, сумма длин трёх сторон которых равна 20, найти прямоугольник наибольшей площади.

Вариант II

1. Найти стационарные точки функции

$$f(x) = x^3 - x^2 - x + 2.$$

2. Найти экстремумы функции:

1)  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ ;    2)  $f(x) = (5 - 4x)e^x$ .

3. Найти интервалы возрастания и убывания функции

$$f(x) = x^3 - x^2 - x + 2.$$

---

---

4. Построить график функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$  на отрезке  $[-1; 2]$ .

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$  на отрезке  $\left[-1; \frac{3}{2}\right]$ .

6. Найти ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

**Контрольная работа № 4**  
**«Интеграл»**

Вариант I

1. Доказать, что функция  $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$  является первообразной функции  $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$  на всей числовой прямой.
2. Найти первообразную  $F$  функции  $f(x) = 2\sqrt{x}$ , график которой проходит через точку  $A\left(0; \frac{7}{8}\right)$ .
3. Вычислить площадь фигуры  $F$ , изображённой на рисунке 90.

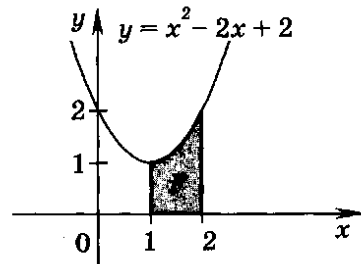


Рис. 90

- 
4. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = 1 - 2x$  и графиком функции  $y = x^2 - 5x - 3$ .

Вариант II

1. Доказать, что функция  $F(x) = e^{3x} + \cos x + x$  является первообразной функции  $f(x) = 3e^{3x} - \sin x + 1$  на всей числовой прямой.
2. Найти первообразную  $F$  функции  $f(x) = -3\sqrt[3]{x}$ , график которой проходит через точку  $A\left(0; \frac{3}{4}\right)$ .
3. Вычислить площадь фигуры  $F$ , изображённой на рисунке 91.

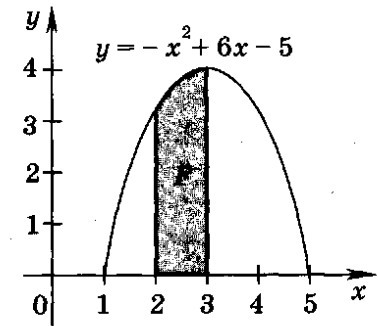


Рис. 91

- 
4. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = 3 - 2x$  и графиком функции  $y = x^2 + 3x - 3$ .

Контрольная работа № 5  
«Комбинаторика»

Вариант I

1. Найти значение выражения:

1)  $\frac{12!}{P_{10}}$ ;

2)  $A_6^3 + C_7^2$ .

2. Сколькими способами можно выбрать председателя ЖСК и его заместителя из 20 членов ЖСК?

3. Записать разложение бинома  $(a - 2)^6$ .

---

4. Решить относительно  $m$  уравнение

$$C_{m+5}^3 = 8(m + 4).$$

5. Из трёх последовательных букв и присоединённого к ним четырёхзначного числа составляют код. Буквы без повторения выбирают из набора: б, в, г, д, ж, з. Число записывают с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 (цифры в числе могут повторяться). Сколько различных кодов, удовлетворяющих данному условию, можно составить?

Вариант II

1. Найти значение выражения:

1)  $\frac{P_7}{10!}$ ;

2)  $C_8^3 - A_6^2$ .

2. Сколькими способами из вазы с 8 различными конфетами можно взять 3 конфеты?

3. Записать разложение бинома  $(3 - x)^5$ .

---

4. Решить относительно  $m$  уравнение

$$A_{m-3}^3 = 24(m - 4).$$

5. Из четырёх последовательных букв и присоединённого к ним трёхзначного числа составляют шифр. Буквы (с возможным повторением) выбирают из букв а, е, и, о, у. Число записывают разными цифрами, выбираемыми из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Сколько различных шифров, удовлетворяющих данному условию, можно составить?

Контрольная работа № 6  
«Элементы теории вероятностей»

Вариант I

1. В ящике находятся 4 белых и 8 чёрных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут чёрный шар.
2. Вероятность выигрыша по одному билету художественной лотереи равна  $8 \cdot 10^{-5}$ . Найти вероятность того, что один приобретённый билет этой лотереи окажется без выигрыша.
3. В серии испытаний с подбрасыванием гнутой монеты оказалось, что 9 раз выпадала *решка* и 12 раз — *орёл*. Найти относительную частоту появления *орла* в данной серии испытаний.
4. Брошены два игральных кубика — красный и зелёный. Найти вероятность того, что на красном выпало число 5, а на зелёном — нечётное число.

- 
5. Наугад называется одно из первых восьми натуральных чисел. Рассматриваются события:  $A$  — назван делитель числа 8,  $B$  — названо число, кратное числу 4. Установить, в чём состоят события  $A + B$  и  $AB$ .
  6. В коробке находятся 6 синих и 5 зелёных мячей. Наугад вынимают 3 мяча. Найти вероятность события:
    - 1) все вынутые мячи зелёные;
    - 2) хотя бы один мяч зелёный.

Вариант II

1. В ящике находятся 6 чёрных и 9 красных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут красный шар.
2. Вероятность купить бракованный сотовый телефон некоторой модели равна  $7 \cdot 10^{-4}$ . Найти вероятность покупки небракованного телефона этой модели (при покупке одного аппарата).
3. В серии испытаний с подбрасыванием кнопки она упала на остриё 42 раза и плашмя 66 раз. Найти относительную частоту падения кнопки плашмя в данной серии испытаний.
4. Брошены два игральных кубика — белый и чёрный. Найти вероятность того, что на белом кубике выпало число, кратное 3, а на чёрном — число 6.

- 
5. Наугад называют одно из первых девяти натуральных чисел. Рассматриваются события:  $A$  — названо число, кратное числу 3,  $B$  — назван делитель числа 6. Установить, в чём состоят события  $A + B$  и  $AB$ .
  6. В коробке находятся 4 жёлтых и 6 красных мячей. Наугад вынимают 3 мяча. Найти вероятность события:
    - 1) все вынутые мячи жёлтые;
    - 2) хотя бы один мяч красный.

Контрольная работа № 7

«Статистика»

Вариант I

1. Имеется набор случайно названных трёхзначных чисел:  
205, 329, 456, 758, 664, 927, 730, 115.

Составить таблицу распределения по частотам  $M$  значений случайной величины  $Y$  — цифр, встречающихся в наборе. Найти относительную частоту использования в наборе цифры 8.

2. Построить полигон частот значений случайной величины  $X$ , распределение которых представлено в таблице:

$X$	-2	-1	0	1	2	3	4
$M$	2	3	4	6	5	4	1

3. Найти размах, моду, медиану и среднее выборки

-2, 0, 2, -3, -2, 5.

---

---

4. Найти размах, моду, медиану и среднее выборки значений случайной величины  $Z$ :

$Z$	-3	-1	0	2	4	5	6
$M$	1	3	5	5	4	1	1

5. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение от среднего элементов выборки -4, -1, 0, 2, 3.

Вариант II

1. Имеется набор случайно названных четырёхзначных чисел:

5421, 6072, 3946, 8307, 4571, 3156, 9824.

Составить таблицу распределения по частотам  $M$  значений случайной величины  $Z$  — цифр, встречающихся в наборе. Найти относительную частоту использования в наборе цифры 3.

2. Построить полигон частот значений случайной величины  $X$ , распределение которых представлено в таблице:

$X$	-3	-1	-2	0	1	2	3	4
$M$	1	2	4	5	6	3	3	1

3. Найти размах, моду, медиану и среднее выборки

5, -3, 2, -4, 2, 0.

---

---

4. Найти размах, моду, медиану и среднее выборки значений случайной величины  $Y$ :

$Y$	-2	0	1	3	4	5
$M$	2	3	5	3	2	1

5. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение от среднего элементов выборки -2, -1, 0, 3, 5.