

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1 г. УЛАН-УДЭ»

<p>«Согласовано» Руководитель МО <u>Пенкина Н.В.</u> ФИО Протокол № <u>5</u> от «<u>15</u>» <u>июня</u> 202<u>3</u> г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель руководителя по УВР МАОУ «СОШ №1 г.Улан- Удэ» <u>Будякина Н.В.</u> ФИО «<u>15</u>» <u>июня</u> 202<u>3</u> г.</p>	<p>«Утверждаю» Директор МАОУ «СОШ №1 г.Улан-Удэ» <u>Пенкина Н.В.</u> ФИО Приказ № <u>109</u> от «<u>15</u>» <u>06</u> 202<u>3</u> г.</p>
--	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ АНАЛИЗА (базовый уровень)**  
**11 класс**

г.Улан - Удэ  
2023 - 2024 учебный год

Данная рабочая программа по алгебре и началам анализа составлена для учащихся 11б класса гуманитарного профиля средней общеобразовательной школы в соответствии с ФГОС СОО и программой воспитания.

### Содержание учебного предмета

В соответствии с базисным учебным планом и учебным планом школы на изучение алгебры в 11б классе отводится 2,5 ч в неделю, всего 85 часов в год.

№ п/п	Раздел	Количество часов по примерной программе Т.А. Бурмистровой	Количество часов в рабочей программе	Количество контрольных работ
1	Тригонометрические функции	14	7	1
2	Производная	16	16	1
3	Применение производной	12	12	1
4	Интеграл	10	10	1
5	Комбинаторика	10	10	1
6	Элементы теории вероятностей	11	11	1
7	Статистика	8	8	1
8	Итоговое повторение	4	11	1
Итого:		85	85	8

### Глава 7. Тригонометрические функции (7 часов)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность. Свойство функции  $y = \cos x$  и ее график. Свойство функции  $y = \sin x$  и ее график. Свойство функций  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$  и их графики. Обратные тригонометрические функции.

### Глава 8. Производная и её геометрический смысл (16 часов)

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

### Глава 9. Применение производной к исследованию функций (12 часов)

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

## **Глава 10. Интеграл (10 часов)**

Первообразная Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной интеграла к решению практических задач.

## **Глава 11. Комбинаторика (10 часов)**

Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

## **Глава 12. Элементы теории вероятностей (11 часов)**

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

## **Глава 13. Статистика (8 часов)**

Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

## **Повторение курса алгебры 10-11 класса (11 часов)**

### **Планируемые результаты обучения**

Программа обеспечивает достижение следующих личностных, метапредметных и предметных результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

#### **Личностные результаты**

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию,
- 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;
- креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

#### **Метапредметные результаты**

##### **Регулятивные УУД:**

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- 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;

### **Познавательные УУД:**

- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- 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, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

### **Коммуникативные УУД:**

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы;
- умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
- слушать партнера;
- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

## **Предметные результаты**

### **Базовый уровень**

Предметные результаты освоения курса математики ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путём освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе, а предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Они предполагают:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций;
- при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

**В результате изучения алгебры и начала математического анализа обучающийся научится:**

- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

### **Обучающийся получит возможность:**

- решать жизненно практические задачи;
- самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях, работать в группах;
- аргументировать и отстаивать свою точку зрения;
- уметь слушать других, извлекать учебную информацию на основе сопоставительного анализа объектов;
- пользоваться предметным указателем энциклопедий и справочников для нахождения информации;
- самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем.
- узнать 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;
- узнать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития возникновения и развития алгебры;
- применять универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

### **Тематическое планирование**

Тематическое планирование составлено с учетом рабочей программы воспитания (модуль «Школьный урок»). Воспитательный потенциал предмета «Алгебра» обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся:

- 1) установление доверительных отношений между учителем и учениками, которое способствует позитивному восприятию обучающимися требований учителя, привлечение внимания к обсуждаемой на уроке информации, активности их познавательной деятельности;
- 2) побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения с учителями и сверстниками.
- 3) привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, организация их работы с получаемой социально значимой информацией – ее обсуждение, высказывание своего мнения.

- 4) использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию ученикам примеров ответственного гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих задач для решения;
- 5) применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работы и взаимодействию с другими детьми;
- 6) включение в урок игровых моментов, которые помогают поддержать мотивацию учеников к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- 7) организация кураторства мотивированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- 8) инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
- 9) использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции);
- 10) повышение функциональной читательской компетентности обучающихся.

## Тематический план

№ урока	Тема урока	Основное содержание темы	Основные виды учебной деятельности	Формы организации образовательного процесса
<b>Глава 7. Тригонометрические функции (7 часов)</b>				
1-2	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность	Тригонометрические функции, их свойства- область определения, множество значений, четность, возрастание и убывание. Периодичность. Построение графиков основных тригонометрических функций.  Применение свойств тригонометрических функций в физике и технике, в медицине.	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства.  Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам	Урок-лекция
3	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график			Урок-практикум
4	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график			Урок-лекция
5	Свойство функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ и их графики			Урок-исследование
6	Подготовка к контрольной работе			Урок-лекция
7	<b>Контрольная работа №1 по теме: «Тригонометрические функции»</b>			Урок-практикум
				Урок – контроль знаний
<b>Глава 8. Производная и ее геометрический смысл (16 часов)</b>				
8-9	Понятие производной	Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и	Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной	Урок-лекция
10-11	Производная степенной функции			Комбинированный урок
12-14	Правила дифференцирования			Урок - лекция
15-17	Производные некоторых элементарных функций			Урок-лекция
18	Производная сложной функции			Комбинированный урок
19-20	Геометрический смысл производной			Урок-лекция
21	Уравнение касательной			Урок - исследование



22	Подготовка к контрольной работе	наименьшее значения функции. Выпуклость графика функций, точки перегиба.	точки.  Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения, частного двух функций, производную сложной функции. Применять понятие производной при решении задач.	Урок практикум
23	<b>Контрольная работа №2 по теме: «Производная»</b>			Урок - контроль знаний
<b>Глава 9. Применение производной к исследованию функций (12 часов)</b>				
24	Возрастание и убывание функций	Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функций, точки перегиба.	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.  Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.  Находить точки максимума и минимума функции.  Находить наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.  Исследовать функцию с помощью производной и строить ее график.  Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических задач.	Урок-лекция
25	Исследование функций на возрастание и убывание			Урок- практическая работа
26	Экстремумы функций			Урок- лекция
27	Исследование функций на экстремумы			Урок практикум
28	Применение производной для построения графиков функций			Урок- семинар
29	Применение производной для построения графиков функций			Урок – практическая работа
30	Наибольшее и наименьшее значения функций			Урок- исследование
31	Наибольшее и наименьшее значения функций			Урок- практикум
32	Задачи на оптимизацию			Урок- лекция
33	Задачи на оптимизацию			Урок- исследование
34	Подготовка к контрольной работе			Урок- практикум
35	<b>Контрольная работа №3 по теме: «Применение производной к исследованию функции»</b>			Урок- контроль знаний
<b>Глава 10. Интеграл (10 ч)</b>				

36	Понятие первообразной	Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной интеграла к решению практических задач.	Иметь представление о понятии первообразной и неопределённого интеграла; находить первообразные для суммы и произведения функции на число, используя справочные материалы; вычислять неопределённые интегралы.  Распознавать определённый интеграл и отличать его от неопределённого; применять формулу Ньютона - Лейбница для вычисления площади криволинейной трапеции в простейших задачах; вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью первообразной.	Урок-лекция
37-39	Правила нахождения первообразных			Урок-практикум
40	Понятие криволинейной трапеции. Интеграл			Урок-лекция
41	Вычисление интегралов			Урок-практикум
42	Вычисление интегралов			Урок- практикум
43	Вычисление площадей с помощью интегралов			Урок- практикум
44	Подготовка к контрольной работе			Урок- практикум
45	<b>Контрольная работа №4 по теме: «Интеграл»</b>	Урок- контроль знаний		
<b>Глава 11. Комбинаторика (10 ч)</b>				
46	Правило произведения	Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бинома Ньютона.	Применять при решении задач метод математической индукции.  Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.  Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчета числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчету числа сочетаний с повторениями.  Применять формулу бинома Ньютона.  При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля.	Урок-лекция
47-48	Перестановки			Урок-лекция
49-50	Размещения			Урок - лекция
51-52	Сочетания и их свойства			Урок-лекция
53	Бином Ньютона			Урок-практикум
54	Подготовка к контрольной работе			Урок- практикум
55	<b>Контрольная работа №5 по теме: «Комбинаторика»</b>			Урок – контроль знаний
<b>Глава 12. Элементы теории вероятностей (11 ч)</b>				

56	События. Комбинация событий.	События. Комбинация событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.  Определяют и находят сумму и произведение событий. Определяют вероятность события в классическом понимании. Находят вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному.  Приводят примеры независимых событий.  Находят вероятность совместного наступления двух независимых событий.  Находят статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании.  Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли.	Урок-семинар
57	Противоположное событие			Комбинированный урок
58-59	Вероятность события			Урок-исследование
60-61	Сложение вероятностей			Урок-лекция
62	Независимые события. Умножение вероятностей			Урок-практикум
63-64	Статистическая вероятность			Урок-семинар
65	Подготовка к контрольной работе			Урок-практикум
66	<b>Контрольная работа №6 по теме: «Элементы теории вероятностей»</b>		Урок- контроль знаний	
<b>Глава 13. Статистика (8 ч)</b>				
67-68	Случайные величины	Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.	Представляют распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы.  Знают понятие генеральной совокупности и выборки. Приводят примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знают основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находят центральные тенденции учебных выборок.  Имеют представление о математическом ожидании.  Вычисляют значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.  Знают основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находят меры разброса случайной	Урок-семинар
69-70	Центральные тенденции			Урок-лекция
71-72	Меры разброса			Урок-лекция
73	Подготовка к контрольной работе			Урок-практикум
74	<b>Контрольная работа №7 по теме: «Статистика»</b>			Урок – контроль знаний

			величины с небольшим числом различных её значений	
<b>Итоговое повторение (11 ч)</b>				
75	Действительные числа	Множества натуральных, целых, рациональных, иррациональных, действительных чисел.	Знают определения всех видов чисел. Умеют выполнять арифметические действия с числами.	Урок-семинар
76	Вычисление и тождественные преобразования выражений, содержащих радикалы.	Корень из действительного числа и его свойства. Иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений	Знают понятие корня n-ой степени и его свойства. Умеют находить значения корней и преобразовывать иррациональные выражения.	Урок - практикум
77	Решение иррациональных уравнений		Решают иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений.	Урок - практикум
78	Решение показательных уравнений и неравенств			Урок - практикум
79	Вычисление и преобразование логарифмических выражений.	Логарифм и его свойства. Логарифмические выражения, уравнения и неравенства.	Знают определение логарифма, умеют применять его при вычислениях логарифмических выражений.  Знают свойства логарифмов, умеют применять их при решении логарифмических уравнениях и неравенств.	Урок - практикум
80	Решение логарифмических уравнений			Урок - практикум
81	Решение логарифмических неравенств			Урок - практикум
82	Решение текстовых задач			Урок - практикум
63-84	<b>Итоговая контрольная работа №8</b>			Урок- контроль знаний
85	Анализ контрольной работы	Урок рефлексия		

## Приложение

### Контрольные работы по алгебре и началам анализа в 11 классе

#### Контрольная работа № 1.

##### «Тригонометрические функции»

##### Вариант 1.

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  $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$ .
5. Построить график функции  $y = 0,5 \cos x - 2$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает? Убывает?

##### Вариант 2.

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 по теме «Производная и ее геометрический смысл»

#### Вариант 1

1. Найдите производную функции: а)  $3x^2 - \frac{1}{x^3}$ ; б)  $\left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$ ; в)  $e^x \cos x$ ; г)  $\frac{2^x}{\sin x}$ .
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$  в точке  $x_0 = 8$ .
3. Запишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sin x - 3x + 2$  в точке  $x_0 = 0$ .
4. Найдите значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$  положительны.
5. Найдите точки графика функции  $f(x) = x^3 - 3x^2$ , в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
6. Найдите производную функции  $f(x) = \log_3(\sin x)$ .

#### Вариант 2

- ▲
1. Найдите производную функции: а)  $2x^3 - \frac{1}{x^2}$ ; б)  $(4 - 3x)^6$ ; в)  $e^x \cdot \sin x$ ; г)  $\frac{3^x}{\cos x}$ .
  2. Найдите значение производной функции  $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{4}$ .
  3. Запишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 4x - \sin x + 1$  в точке  $x_0 = 0$ .
  4. Найдите значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$  отрицательны.
  - 5. Найдите точки графика функции  $f(x) = x^3 + 3x^2$ , в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
  - ◆ 6. Найдите производную функции  $f(x) = \cos(\log_2 x)$ .

### Контрольная работа № 3 по теме: «Применение производной к исследованию функций»

#### Вариант 1

- ▲
1. Найдите стационарные точки функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ .
  2. Найдите экстремумы функции: а)  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ ; б)  $f(x) = e^x(2x - 3)$ .
  3. Найдите интервалы возрастания и убывания функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ .
  4. Постройте график функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[-1; 2]$ .
  - 5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[0; 1,5]$ .
  - ◆ 6. Среди прямоугольников, сумма длин трех сторон которых равна 20, найдите прямоугольник наибольшей площади.

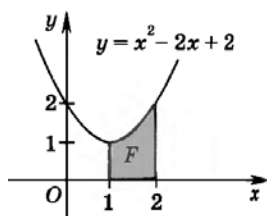
#### Вариант 2

- ▲
1. Найдите стационарные точки функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ .
  2. Найдите экстремумы функции: а)  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ ; б)  $f(x) = e^x(5 - 4x)$ .
  3. Найдите интервалы возрастания и убывания функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ .
  4. Постройте график функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$  на отрезке  $[-1; 2]$ .
  - 5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$  на отрезке  $[0; 1,5]$ .
  - ◆ 6. Найдите ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

### Контрольная работа № 4 по теме «Интеграл»

#### Вариант 1

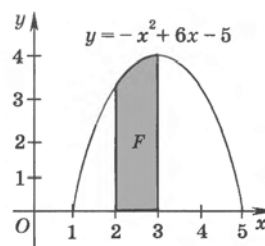
- ▲
1. Докажите, что функция  $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$  является первообразной функции  $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$  на всей числовой оси.
  2. Найдите первообразную  $F$  функции  $f(x) = 2\sqrt{x}$ , график которой проходит через точку  $A(0; \frac{7}{8})$ .
  3. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



- 
- 4. Вычислить интеграл: а)  $\int_1^2 \left(x + \frac{2}{x}\right) dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx$ .
- 5. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = 1 - 2x$  и графиком функции  $y = x^2 - 5x - 3$ .

### Вариант 2

- 1. Докажите, что функция  $F(x) = x + \cos x + e^{3x}$  является первообразной функции  $f(x) = 1 - \sin x + 3e^{3x}$  на всей числовой оси.
- 2. Найдите первообразную  $F$  функции  $f(x) = -3\sqrt[3]{x}$ , график которой проходит через точку  $A(0; \frac{3}{4})$ .



- 3. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.
- 
- 4. Вычислить интеграл: а)  $\int_1^3 \left(x^2 + \frac{3}{x}\right) dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx$ .
- 5. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = 3 - 2x$  и графиком функции  $y = x^2 + 3x - 3$ .

### Контрольная работа № 5 «Комбинаторика»

#### Вариант 1.

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

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

#### Вариант 2.

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:  $a, e, u, o, y$ . 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 1.

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 2 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 2.

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 не бракованного телефона этой модели (при покупке одного аппарата).
3. В серии испытаний с подбрасыванием кнопки она упала на острие 42 раза и плашмя 66 раз. Найти относительную частоту падения кнопки плашмя в данной серии испытаний.
4. Брошены 2 игральных кубика – белый и чёрный. Найти вероятность того, что на белом кубике выпало число, кратное 3, а на чёрном – число 6.

=====

5. Наугад называется 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.