

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

<p>«Согласовано» Руководитель МО <u>Пешкова Н.В.</u> ФИО Протокол № <u>5</u> от «<u>5</u>» <u>июня</u> 202<u>3</u> г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель руководителя по УВР MAOY «COШ №1 г.Улан- Удэ» <u>Игдальска Н.А.</u> ФИО <u>«5» июня</u> 220<u>23</u> г.</p>	<p>«Утверждаю» Директор MAOY «COШ №1 г.Улан-Удэ» <u>Пешкова Н.В.</u> ФИО Приказ № <u>109</u> от <u>«5» 06</u> 202<u>3</u> г.</p>
---	--	--

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

г.Улан - Удэ

2023 - 2024 учебный год

Данная рабочая программа по алгебре и началам анализа составлена для учащихся 11а класса естественно-научного профиля средней общеобразовательной школы (профильный уровень) в соответствии с ФГОС СОО и программой воспитания.

Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики. При выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности». Вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в ВУЗе.

### Содержание учебного предмета

№ п/п	Раздел	Количество часов по примерной программе Т.А. Бурмистровой	Количество часов в рабочей программе	Количество контрольных работ
1	Тригонометрические функции	20	10	1
2	Производная	20	20	1
3	Применение производной	18	18	1
4	Интеграл	17	17	1
5	Комбинаторика	13	13	1
6	Элементы теории вероятностей	13	13	1
7	Статистика	9	9	1
8	Итоговое повторение	26	36	1
Итого:		136	136	8

#### Глава 7. Тригонометрические функции (10 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 (20 часов)

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

#### Глава 9. Применение производной к исследованию функций (18 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 (17 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 (13 часов)**

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

## **Глава 12. Элементы теории вероятностей (13 часов)**

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

## **Глава 13. Статистика (9 часов)**

Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

## **Повторение курса алгебры 10-11 класса (36 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**

## Предметные результаты по итогам изучения каждой темы

Тема	В результате изучения темы учащиеся должны:
Производная и ее применение	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие производной функции;</li> <li>- основные формулы дифференцирования;</li> <li>- правила дифференцирования;</li> <li>- уравнение касательной;</li> <li>- геометрический и физический смысл производной;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить производную функции;</li> <li>- применять производную при исследовании функции на монотонность и построении ее графика;</li> <li>- применять производную при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке;</li> <li>- применять производную при решении задач на оптимизацию.</li> </ul>
Интеграл	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- первообразная, связь с производной, основное свойство, общий вид, график первообразной, таблица первообразных,</li> <li>- первообразная суммы, разности, первообразная функции с постоянным множителем, первообразная сложной функции,</li> <li>- криволинейная трапеция, геометрический смысл первообразной, площадь криволинейной трапеции,</li> <li>- интеграл функции, знак интеграла, подынтегральная функция, верхний и нижний пределы интегрирования, переменная интегрирования, формула Ньютона-Лейбница.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить первообразную в общем виде при помощи таблицы первообразных, вычислять первообразные от суммы, разности функций, от функции с множителем, сложной функции,</li> <li>- находить перемещение, скорость и ускорение через первообразную,</li> <li>- вычислять определенный интеграл по формуле Ньютона-Лейбница, вычислять площадь криволинейной трапеции,</li> </ul> <p>вычислять объемы тел, работу переменной силы, находить центр масс тела при помощи первообразной.</p>
Комбинаторика, теория вероятностей и статистика	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;</li> <li>- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> </ul> <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;</li> </ul>

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 работе 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 (10 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.  Понятие обратной тригонометрической функции и ее график.	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков.	Урок-лекция Урок-практикум
3-4	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график			Урок-лекция Урок-практикум
5-6	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график			Урок-исследование
7-8	Свойство функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ и их графики			Урок-лекция
9	Обратные тригонометрические функции.			Урок-семинар
10	<b>Контрольная работа №1 по теме: «Тригонометрические функции»</b>			

Глава 8. Производная и ее геометрический смысл (20 часов)				
11-13	Производная	<p>Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования.</p> <p>Производные некоторых элементарных функций.</p> <p>Геометрический смысл производной. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функций, точки перегиба.</p>	<p>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 точки.</p> <p>Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения, частного двух функций, производную сложной функции. Применять понятие производной при решении задач.</p>	Урок-лекция
14-16	Производная степенной функции			Урок-практикум
17-19	Правила дифференцирования			Урок практикум
20-23	Производные некоторых элементарных функций			Урок-семинар
24-27	Геометрический смысл производной			Урок-лекция Урок-исследование
28-29	Подготовка к контрольной работе			
30	<b>Контрольная работа №2 по теме: «Понятие производной и ее геометрический смысл»</b>			
Глава 9. Применение производной к исследованию функций (18 часов)				
31-32	Возрастание и убывание функций	<p>Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций.</p> <p>Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функций, точки перегиба.</p>	<p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.</p> <p>Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.</p>	Урок-лекция
33-35	Экстремумы функций			Урок-исследование
36-39	Применение производной для построения графиков функций			Урок-практическая работа
40-42	Наибольшее и наименьшее значения функций			Урок-лекция Урок-практикум
43-45	Выпуклость графика функции, точки перегиба			Урок-исследование



46-47	Подготовка к контрольной работе		Находить точки максимума и минимума функции.	Урок-практикум
48	<b>Контрольная работа №3 по теме: «Применение производной к исследованию функций»</b>		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.	
<b>Глава 10. Интеграл (17 ч)</b>				
49-50	Первообразная	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
51-52	Правила нахождения первообразных			Урок-практикум
53-55	Площадь криволинейной трапеции и интеграл			Урок-лекция
				Урок-практикум
56-57	Вычисление интегралов			Урок-практикум
58-60	Вычисление площадей с помощью интегралов			Урок-практикум
61-62	Применение производной и интеграла к решению практических задач			Урок-защита проектов
63-64	Подготовка к контрольной работе			Урок-семинар
65	<b>Контрольная работа №4 по теме: «Первообразная и интеграл»</b>			
<b>Глава 11. Комбинаторика (13 ч)</b>				
66-67	Правило произведения	Правило произведения.	Применять при решении задач метод	Урок-лекция

68-69	Перестановки	Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бинома Ньютона.	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-практикум
70-71	Размещения			Урок-практикум
72-73	Сочетания и их свойства			Урок-практикум
74-75	Бином Ньютона			Урок-семинар
76-77	Подготовка к контрольной работе			Урок-практикум
78	<b>Контрольная работа №5 по теме: «Комбинаторика»</b>			
<b>Глава 12. Элементы теории вероятностей (13 ч)</b>				
79	События	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	Урок-семинар
80-81	Комбинация событий. Противоположное событие			Урок-практикум
82-83	Вероятность события			Урок-исследование
84-85	Сложение вероятностей			Урок-лекция
86-87	Независимые события. Умножение вероятностей			Урок-практикум
88-89	Статистическая вероятность			Урок-семинар
90	Подготовка к контрольной работе	Урок-практикум		
91	<b>Контрольная работа №6 по теме: «Элементы теории вероятности»</b>			

			<p>событий в опыте с большим числом в испытании.</p> <p>Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли.</p>	
<b>Глава 13. Статистика (9 ч)</b>				
92-93	Случайные величины	Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.	<p>Представляют распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы.</p> <p>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.</p> <p>Имеют представление о математическом ожидании.</p> <p>Вычисляют значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.</p> <p>Знают основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находят меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений</p>	Урок-семинар
94-95	Центральные тенденции			Урок-лекция
96-98	Меры разброса			Урок-практикум
99	Подготовка к контрольной работе			Урок-лекция
100	<b>Контрольная работа №7 по теме: «Статистика»</b>			Урок-практикум
<b>Итоговое повторение (36 ч)</b>				
101-102	Действительные числа	Множества натуральных, целых, рациональных, иррациональных, действительных чисел.	<p>Знают определения всех видов чисел.</p> <p>Умеют выполнять арифметические действия с числами.</p>	<p>Урок-семинар</p> <p>Урок-практикум</p>

103-105	Функции	Целые, дробные, логарифмические, показательные, степенные и тригонометрические функции, их графики и свойства.	Знают формулы основных функций, умеют строить их графики и исследовать их свойства.
106-110	Вычисление и тождественные преобразования рациональных выражений. Рациональные уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств	Целые и дробные выражения и их преобразования.  Рациональные уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств	Находят значения выражений и умеют выполнять с ними тождественные преобразования.  Умеют решать линейные, квадратные, дробные, целые уравнения и неравенства и их системы.
111-114	Вычисление и тождественные преобразования выражений, содержащих радикалы. Иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений	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.  Решают иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений.
115-118	Вычисление и тождественные преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения, неравенства и системы уравнений	Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции.  Тригонометрические уравнения и простейшие неравенства.	Решают простейшие показательные и логарифмические, тригонометрические уравнения; используют для приближенного решения уравнений графический метод;
119-122	Вычисление и преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения, неравенства, системы уравнений	Степень с рациональным показателем и ее свойства.  Показательные уравнения, неравенства, системы уравнений	решают показательные и логарифмически неравенства; используют для приближенного решения неравенств графический метод;
123-127	Вычисление и преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения, неравенства, системы уравнений	Логарифм и его свойства. Логарифмические выражения, уравнения и неравенства.	используют формулы, содержащие тригонометрические выражения для выполнения соответствующих расчетов; преобразовывают формулы, выражая одни тригонометрические функции через другие.
128-130	Производная, интеграл и их применение	Формулы дифференцирования. Интеграл.	Строить и исследовать графики показательной и логарифмической

131-133	Прогрессии. Текстовые задачи	Арифметическая и геометрическая прогрессии.	функций; применять свойства показательной и логарифмической функций при решении заданий.
134-135	<b>Итоговая контрольная работа №8</b>		
136	Анализ контрольной работы		

## 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.

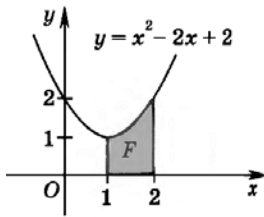
#### Вариант 2

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

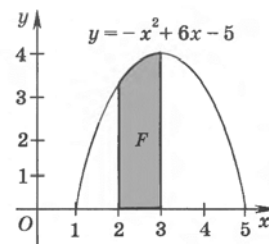
1. Докажите, что функция  $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$  является первообразной функции  $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$  на всей числовой оси.
2. Найдите первообразную  $F$  функции  $f(x) = 2\sqrt{x}$ , график которой проходит через точку  $A(0; \frac{7}{8})$ .
3. Вычислите площадь фигуры, изображенной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

1. Найти значение выражения:



1)  $\frac{P_2}{10!}$ ;                      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.**

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

- В ящике находятся 6 чёрных и 9 красных шаров. Наугад вынимают один из них. Найти вероятность того, что вынут красный шар.
- Вероятность купить бракованный сотовый телефон некоторой модели равна  $7 \cdot 10^{-4}$ . Найти вероятность покупки не бракованного телефона этой модели (при покупке одного аппарата).
- 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.
- Брошены 2 игральных кубика – белый и чёрный. Найти вероятность того, что на белом кубике выпало число, кратное 3, а на чёрном – число 6.  
 =====
- 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  $AB$ .  
 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