

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию г. Санкт-Петербурга

Администрация Московского района Санкт-Петербурга

ГБОУ школа №544 с углублённым изучением английского языка

Московского района Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНО

школьным методическим
объединением

Председатель МО
Очнева Н.А.
Протокол №5
от «26» мая 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

решением педагогического
совета ГБОУ школа №544

Протокол №10
от «31» мая 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора
ГБОУ школа №544

Васинович И.В.
Приказ №484
от «07» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика»

(углублённый уровень)

для обучающихся 11 класса

Санкт-Петербург

2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи обучения по предмету «Математика» в 11 профильных классах

Целью изучения курса математики в 11 классе (профильный уровень) является:

- овладение системой математических понятий, законов, методов, изучаемых в пределах основного среднего образования
- осознание роли математики в описании и исследовании реальных процессов и явлений; представление о математическом моделировании и его возможностях;
- овладение математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства; самостоятельное проведение доказательных рассуждений в ходе решения задач;
- выполнение точных и приближенных вычислений и преобразований выражений; решение уравнений и неравенств; решения текстовых задач; исследование функций, построение их графиков; оценка вероятности наступления событий в простейших ситуациях; способность применять приобретённые знания и умения для решения задач, в том числе задач практического характера и задач из смежных учебных предметов;
- становление мотивации к последующему изучению математики, естественных и технических дисциплин в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и для самообразования;
- понимания и умения объяснить причины введения абстракций при построении математических теорий;
- осознание и выявление структуры доказательных рассуждений, логического обоснования доказательств;
- овладение основными понятиями, идеями и методами математического анализа, теории вероятностей и статистики; способность применять полученные знания для описания и анализа проблем из реальной жизни;
- готовность к решению широкого класса задач из различных разделов математики и смежных учебных предметов, к поисковой и творческой деятельности, в том числе и при решении нестандартных задач;
- овладение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации хода рассуждений

В основе обучения математики лежит овладение учащимися следующими видами компетенций: предметной, коммуникативной, организационной и общекультурной. В соответствии с этими видами компетенций выделены основные содержательно-целевые направления (линии) развития учащихся средствами предмета математика.

Предметные компетенции. Здесь под предметной компетенцией понимается осведомленность школьников о системе основных математических представлений и овладение ими основными предметными умениями. Формируются следующие образующие эту компетенцию представления: о математическом языке как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов; обоснования необходимости расширения числовых множеств в связи с развитием алгебры; описание круга математических задач, для решения которых потребуется введение новых понятий (логарифмы, синус, косинус, тангенс, арксинус, арккосинус, арктангенс и т. .; производить тождественные преобразования, вычислять значения выражений, решать уравнения с радикалами, степенями, логарифмами и тригонометрическими функциями; в том числе при решении практических расчётных задач из окружающего мира, включая задачи по экономической тематике; осуществлять информационную переработку задачи, переводя информацию на математический язык, представляя в виде формул, таблиц, графиков, диаграмм и выполнять обратные действия; умения решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, содержащие степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции; использование идеи координат на

плоскости для представления алгебраических объектов (уравнений, неравенств); использовать свойства функций входящих в уравнение, для обоснования утверждений о существовании решений и об их количестве; характеризовать поведение функций, в том числе ограниченность, периодичность.

Сформированность умения ясно и четко излагать свои мысли, строить аргументированные рассуждения, вести диалог, воспринимая точку зрения собеседника и в то же время подвергая ее критическому анализу. Формируются следующие образующие эту компетенцию умения: извлекать информацию из разного рода источников, преобразовывая ее при необходимости в другие формы (тексты, таблицы, схемы и т.д.).

Организационная компетенция. Здесь под организационной компетенцией понимается сформированность умения самостоятельно находить и присваивать необходимые учащимся новые знания. Формируются следующие образующие эту компетенцию умения: самостоятельно ставить учебную задачу (цель), разбивать ее на составные части, на которых будет основываться процесс ее решения, анализировать результат действия, выявлять допущенные ошибки и неточности, исправлять их и представлять полученный результат в форме, легко доступной для восприятия других людей.

Общекультурная компетенция. Здесь под общекультурной компетенцией понимается осведомленность школьников о математике как элементе общечеловеческой культуры, ее месте в системе других наук, а также ее роли в развитии представлений человечества о целостной картине мира. Формируются следующие образующие эту компетенцию представления: об уровне развития математики на разных исторических этапах; о высокой практической значимости математики с точки зрения создания и развития материальной культуры человечества, а также о важной роли математики с точки зрения формирования таких значимых черт личности, как независимость и критичность мышления, воля и настойчивость в достижении цели и др.

Задачи:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

-критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

-представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;

-креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач; -умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

-способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

№	Название разделов и тем курса	Количество часов	Краткое содержание темы
1.	Повторение курса 10 класса	12	Показательная функция. Логарифмическая функция. Тригонометрические формулы. Степенная функция.
2.	Тригонометрические функции	14	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$.
3.	Метод координат в пространстве.	18	Прямоугольная система координат в пространстве Координаты точки и координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Движения.
4.	Производная и её геометрический смысл	17	Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.
5.	Цилиндр, конус, шар.	16	Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера. Шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.
6.	Применение производной к исследованию функций	20	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика. Точки перегиба.
7.	Объемы тел.	16	Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.
8.	Первообразная и интеграл	15	Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.
9.	Элементы математической статистики, комбинаторики и	16	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного

	теории вероятностей		множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев: вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов. Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. Решение практических задач по теме «Статистика».
10.	Комплексные числа	9	Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно-сопряженные числа. <i>Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.</i>
11.	Итоговое повторение курса математики 10-11 классов.	51	Числа и алгебраические преобразования. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств. Производная функции и ее применение к решению задач. Функции и графики. Текстовые задачи на проценты, движение, прогрессии. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве. Многогранники. Векторы в пространстве. Круглые тела. Объемы круглых тел.
	Итого алгебра	136	
	Итого геометрия	68	
	Итого	204	

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты

у учащихся будут сформированы:

- 1) ответственное отношение к учению;
- 2) готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, сознательному отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 3) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 4) начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;
- 5) экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, здоровьесберегающего поведения;
- 6) способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- 7) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- 8) навыки сотрудничества в процессе учебной, учебно-исследовательской, общественной деятельности, способность и готовность вести диалог с другими людьми в процессе совместной деятельности.
- 9) исследовательские умения, необходимые в освоении будущих творческих профессий;

у учащихся могут быть сформированы:

- 1) первоначальные представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 2) коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- 3) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 4) креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач.

Метапредметные:

регулятивные

учащиеся научатся:

- 1) формулировать и удерживать учебную задачу;
- 2) выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями реализации;
- 3) планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 4) предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
- 5) составлять план и последовательность действий;
- 6) осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
- 7) адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- 8) сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

учащиеся получают возможность научиться:

- 1) определять последовательность промежуточных целей и соответствующих действий с учётом конечного результата;
- 2) предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;
- 3) осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;

- 4) выделять и формулировать то, что усвоено и что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;
- 5) концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий;

познавательные

учащиеся научатся:

- 1) самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- 2) использовать общие приёмы решения задач;
- 3) применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;
- 4) осуществлять смысловое чтение;
- 5) моделировать явления и процессы, протекающие по экспоненциальной и логарифмической зависимости, с помощью формул и графиков показательной функции;
- 6) исследовать реальные процессы и явления, протекающие по законам показательной логарифмической зависимости, с помощью свойств показательной и логарифмической функции.
- 7) самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- 8) понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- 9) понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; самостоятельно определять цели деятельности по изучению элементарных функций и их применению, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей;
- 10) находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение, в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

учащиеся получают возможность научиться:

- 1) устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- 2) формировать учебную и общепользовательскую компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- 3) видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 4) выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- 5) планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- 6) выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;
- 7) интерпретировать информации (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);
- 8) оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности);
- 9) устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения;

коммуникативные

учащиеся научатся:

- 1) организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;
- 2) взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- 3) прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;

- 4) разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;
- 5) координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;
- 6) аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

Предметные результаты:

Тема 1. «Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса»

Основная цель: Повторить курс алгебры и начал математического анализа за 10 класс.

Раздел математики. Сквозная линия

- Числа и вычисления
- Функции

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Действительные числа.
- Степенная функция, ее свойства и график.
- Показательная функция, ее свойства и график.
- Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Требования к математической подготовке

Уровень обязательной подготовки обучающегося

- Уметь решать несложные алгебраические, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы.
- Знать свойства степенной, показательной, логарифмической функций и уметь строить их графики.

Уровень возможной подготовки обучающегося

- Уметь решать алгебраические, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, применяя различные методы их решений.
- Знать свойства степенной, показательной, логарифмической функций и уметь строить их графики. Уметь применять свойства функций при решении различных задач.

Тема 2. «Тригонометрические функции»

Основная цель: изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств, научить строить графики тригонометрических функций.

Раздел математики. Сквозная линия

- Функции

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Область определения тригонометрических функций.
- Множество значений тригонометрических функций.
- Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.
- Свойства функций $y=\cos x$, $y=\sin x$.
- Графики функций $y=\cos x$, $y=\sin x$.
- Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$
- График функции $y=\operatorname{tg} x$.

Требования к математической подготовке

Уровень обязательной подготовки обучающегося

- Научиться находить область определения тригонометрических функций.
- Научиться находить множество значений тригонометрических функций.
- Научиться определять четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.

• Знать свойства тригонометрических функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$ и уметь строить их графики.

Уровень возможной подготовки обучающегося

- Научиться находить область определения и множество значений тригонометрических функций в более сложных случаях.

• Научиться определять четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций в более сложных случаях.

• Знать свойства тригонометрических функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$ и уметь строить их графики. Уметь выполнять преобразования графиков.

• описывать по графику и в *простейших случаях по формуле* поведение и свойства тригонометрических функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

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

• практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

• Научится определять свойства обратных тригонометрических функций и выполнять эскизы их графиков, используя эти свойства.

Тема 3. «Метод координат в пространстве».

Основная цель – сформировать умения учащихся применять векторно-координатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости.

Раздел математики. Сквозная линия

- Геометрия

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Прямоугольная система координат в пространстве.
- Координаты вектора.
- Связь между координатами вектора и координатами точек.
- Простейшие задачи в координатах.
- Угол между векторами.
- Вычисление углов между прямыми и плоскостями.
- Движения

Требования к математической подготовке

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

• Знать и уметь применять формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты, расстояние между двумя точками, формулу скалярного произведения;

- Уметь строить точки в прямоугольной системе координат по заданным её координатам и находить координаты точки в заданной системе координат;
- Решать простейшие задачи в координатах;
- Находить угол между векторами по их координатам.

Уровень возможной подготовки обучающегося

- Вычислять углы между прямыми и плоскостями;
- Строить симметричные фигуры;
- Применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний, углов.

Тема 4. «Производная и ее геометрический смысл»

Основная цель: Ввести понятие производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научит находить уравнение касательной к графику функции.

Раздел математики. Сквозная линия

- Функции

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Понятие о пределе и непрерывности функции.
- Производная. Физический смысл производной.
- Таблица производных
- Производная суммы, произведения и частного двух функций.
- Геометрический смысл производной.
- Уравнение касательной.

Требования к математической подготовке

Уровень обязательной подготовки обучающегося

- Понимать механический смысл производной.
- Находить производные элементарных функций, пользуясь таблицей производных.

• Находить производные элементарных функций, пользуясь правилами дифференцирования.

- Понимать геометрический смысл производной.

Уровень возможной подготовки обучающегося

- Овладеть понятием производной (возможно на наглядно-интуитивном уровне).

- Усвоить механический смысл производной
- Освоить технику дифференцирования.
- Усвоить геометрический смысл производной.

Тема 5. «Применение производной к исследованию функций»

Основная цель: Показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков.

Раздел математики. Сквозная линия

- Функции

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Исследование свойств функции с помощью производной.
- Нахождение промежутков монотонности.
- Нахождение экстремумов функции
- Построение графиков функций.
- Нахождение наибольших и наименьших значений.

Требования к математической подготовке

Уровень обязательной подготовки обучающегося

- Применять производные для исследования функций на монотонность в несложных случаях.
- Применять производные для исследования функций на экстремумы в несложных случаях.
- Применять производные для исследования функций и построения их графиков в несложных случаях.
- Применять производные для нахождения наибольших и наименьших значений функции

Уровень возможной подготовки обучающегося

- Научиться применять дифференциальное исчисление для исследования элементарных и сложных функций и построения их графиков.

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.

Тема 6. «Цилиндр, конус и шар».

Основная цель – дать учащимся систематические сведения об основных телах и поверхностях вращения – цилиндре, конусе, сфере, шаре.

Раздел математики. Сквозная линия

- Геометрия

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.
- Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус.
- Сфера и шар. Уравнение сферы.
- Взаимное расположение сферы и плоскости.
- Касательная плоскость к сфере.
- Площадь сферы.

Требования к математической подготовке

Уровень обязательной подготовки обучающегося

- Знать и уметь применять формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра; для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усечённого конуса;
- Решать задачи на вычисление площади сферы.

Уровень возможной подготовки обучающегося

- Решать задачи на нахождение элементов и площадей поверхности цилиндра и конуса.

Тема 7. «Интеграл»

Основная цель: Познакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию.

Раздел математики. Сквозная линия

- Функции

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Первообразная.
- Правила нахождения первообразных
- Площадь криволинейной трапеции.
- Вычисление интегралов.

Требования к математической подготовке

Уровень обязательной подготовки обучающегося

- Научиться находить первообразные, пользуясь таблицей первообразных.
- Научиться вычислять интегралы в простых случаях.
- Научиться находить площадь криволинейной трапеции.

Уровень возможной подготовки обучающегося

- Освоить технику нахождения первообразных.
- Усвоить геометрический смысл интеграла.
- Освоить технику вычисления интегралов.
- Научиться находить площади фигур в более сложных случаях.

Тема 8. «Объёмы тел».

Основная цель – ввести понятие объёма тела и вывести формулы для вычисления объёмов основных многогранников и круглых тел, изученных в курсе стереометрии.

Раздел математики. Сквозная линия

- Геометрия

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Понятие объёма.
- Объём прямоугольного параллелепипеда.
- Объём прямой призмы.
- Объём цилиндра.
- Объём пирамиды.
- Объём конуса.
- Объём шара.
- Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Требования к математической подготовке

Уровень обязательной подготовки обучающегося

- Уметь находить объём прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды;
- Уметь находить объём цилиндра, конуса, шара;

Уровень возможной подготовки обучающегося

- Уметь решать задачи на вычисление объёма призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;
- Знать способ вычисления объёмов тел с помощью определённого интеграла;
- Применять формулы для нахождения объёма наклонной призмы; усечённой пирамиды; усечённого конуса; шарового слоя, шарового сегмента, шарового сектора при решении задач;
- Применять формулу площади сферы при решении задач.

Тема 9. «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»

Основная цель: развить комбинаторное мышление учащихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем – с аппаратом решения ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий, математической статистики.

Раздел математики. Сквозная линия

- Числа и вычисления.
- Множества и комбинаторика.
- Статистика.
- Вероятность.

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Перестановки, сочетания и размещения в комбинаторике.
- Случайные события и их вероятности.

Требования к математической подготовке

Уровень обязательной подготовки обучающегося

- Уметь решать комбинаторные и статистические задачи.
- Уметь находить вероятности случайных событий в простейших случаях.

Уровень возможной подготовки обучающегося

- Уметь находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные.
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов.

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

- сравнения шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией.

Тема 10 «Комплексные числа»

Основная цель — завершение формирования представления о числе; обучение действиям с комплексными числами и демонстрация решений различных уравнений на множестве комплексных чисел. Рассматриваются четыре арифметических действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Вводится понятие комплексной плоскости, на которой иллюстрируется геометрический смысл модуля комплексного числа и модуля разности комплексных чисел. Рассматривается переход от алгебраической к тригонометрической форме записи комплексного числа и обратный переход.

Раздел математики. Сквозная линия

- Числа и вычисления.

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Комплексные числа.
- Сумма, разность, произведение и частное комплексных чисел.
- Тригонометрическая форма записи комплексного числа.

Требования к математической подготовке

Уровень обязательной подготовки обучающегося

- Уметь представлять комплексное число в алгебраической и тригонометрической форме.

- Уметь изображать число на комплексной плоскости.

- Уметь выполнять операции сложения, вычитания, умножения и деления чисел, ***Уровень возможной подготовки обучающегося***

- Уметь выполнять операции умножения и деления чисел, представленных в тригонометрической форме.

-

Тема 11. «Итоговое повторение курса математики»

Раздел математики. Сквозная линия

- Вычисления и преобразования

- Уравнения и неравенства

- Функции

- Множества и комбинаторика. Статистика. Вероятность.

- Геометрия

Обязательный минимум содержания образовательной области математика

- Корень степени n .

- Степень с рациональным показателем.

- Логарифм.

- Синус, косинус, тангенс, котангенс. Прогрессии.

- Общие приемы решения уравнений. Решение уравнений. Системы уравнений с двумя переменными. Неравенства с одной переменной.

- Область определения функции.

- Область значений функции.

- Периодичность. Четность (нечетность). Возрастание (убывание).

- Экстремумы. Наибольшее (наименьшее) значение.

- Графики функций.

- Производная.

- Исследование функции с помощью производной.

- Первообразная. Интеграл.

- Площадь криволинейной трапеции.

- Статистическая обработка данных.

- Решение комбинаторных задач.

- Случайные события и их вероятности.

- Параллельность прямых и плоскостей.

- Перпендикулярность прямых и плоскостей.

- Многогранники.

- Метод координат в пространстве.

- Цилиндр, конус и шар.

- Объёмы тел.

Уровень обязательной подготовки обучающегося

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;
- 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;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.

Уровень возможной подготовки обучающегося

- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- вычислять площади с использованием первообразной;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем.
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

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.
- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
- построения и исследования простейших математических моделей.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Название разделов	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Повторение курса 10 класса	12	1		
2.	Тригонометрические функции	14	1		https://resh.edu.ru
3.	Метод координат в пространстве	18	2	0,5	https://resh.edu.ru
4.	Производная и её геометрический смысл	17	1	0,5	https://resh.edu.ru
5.	Цилиндр, конус, шар	16	1		https://resh.edu.ru
6.	Применение производной к исследованию функций	20	1	0,5	https://resh.edu.ru
7.	Объемы тел	16	1		https://resh.edu.ru
8	Первообразная и интеграл	15	1		https://resh.edu.ru
9.	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	16	1	0,5	https://resh.edu.ru
10.	Комплексные числа	9	1		https://resh.edu.ru
11.	Итоговое повторение курса математики 10-11 классов	51	1		
Итого:		204	12	2	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Всего	Количество часов	
			Контрольные работы	Практические работы
1	Повторение. Действительные числа.	1		
2	Повторение. Степенная функция.	1		
3	Повторение. Показательная функция.	1		
4	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1		
5	Повторение. Логарифмическая функция.	1		
6	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1		

7	Повторение. Тригонометрические формулы.	1		
8	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1		
9	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	1		
10	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1		
11	Повторение. Векторы в пространстве.	1		
12	Входной контроль.	1	1	
13	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1		
14	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1		
15	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	1		
16	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	1		
17	Прямоугольная система координат в пространстве.	1		
18	Координаты вектора.	1		
19	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	1		
20	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.	1		
21	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.	1		
22	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.	1		
23	Коллинеарные и компланарные векторы.	1		
24	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1		
25	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.	1		
26	Обратные тригонометрические функции.	1		
27	Обратные тригонометрические функции.	1		
28	Решение задач по теме «Тригонометрические функции».	1		
29	Простейшие задачи в координатах.	1		
30	Простейшие задачи в координатах.	1		0,5
31	Решение задач по теме «Тригонометрические функции».	1		
32	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции».	1	1	
33	Понятие производной.	1		

34	Алгоритм нахождения производной.	1		
35	Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора».	1		
36	Контрольная работа № 2 по теме «Координаты точки и координаты вектора».	1	1	
37	Производная степенной функции.	1		
38	Производная степенной функции.	1		
39	Производная степенной функции.	1		
40	Правила дифференцирования.	1		
41	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1		
42	Скалярное произведение векторов.	1		
43	Правила дифференцирования.	1		
44	Правила дифференцирования.	1		
45	Производные некоторых элементарных функций.	1		
46	Производные некоторых элементарных функций.	1		
47	Скалярное произведение векторов.	1		
48	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1		
49	Геометрический смысл производной.	1		
50	Геометрический смысл производной.	1		
51	Геометрический смысл производной.	1		
52	Геометрический смысл производной.	1		
53	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1		
54	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1		
55	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1		
56	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1		
57	Контрольная работа № 4 по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1	1	
58	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1		
59	Параллельный перенос. Преобразование подобия.	1		
60	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов. Движения».	1		
61	Контрольная работа № 3 по теме «Скалярное произведение векторов. Движения».	1	1	
62	Возрастание и убывание функции.	1		
63	Возрастание и убывание функции.	1		
64	Возрастание и убывание функции.	1		
65	Понятие цилиндра.	1		
66	Площадь поверхности цилиндра.	1		

67	Решение задач по теме «Цилиндр».	1		
68	Экстремумы функции.	1		
69	Экстремумы функции.	1		
70	Экстремумы функции.	1		
71	Применение производной к построению графиков функций.	1		
72	Применение производной к построению графиков функций.	1		0,5
73	Понятие конуса.	1		
74	Площадь поверхности конуса.	1		
75	Применение производной к построению графиков функций.	1		
76	Применение производной к построению графиков функций.	1		
77	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1		
78	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1		
79	Усеченный конус.	1		
80	Решение задач по теме «Конус».	1		
81	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1		
82	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1		
83	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1		
84	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1		
85	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1		
86	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1		
87	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций».	1		
88	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций».	1		0,5
89	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций».	1		
90	Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функций».	1	1	
91	Касательная плоскость к сфере.	1		
92	Площадь сферы.	1		
93	Первообразная.	1		
94	Правила нахождения первообразных.	1		
95	Правила нахождения первообразных.	1		
96	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1		
97	Взаимное расположение сферы и	1		

	прямой.			
98	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1		
99	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1		
100	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1		
101	Вычисление интегралов.	1		
102	Вычисление площадей с помощью интегралов.	1		
103	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.	1		
104	Решение задач по теме «Цилиндр, конус и шар».	1		
105	Контрольная работа № 6 по теме «Цилиндр, конус и шар».	1	1	
106	Вычисление площадей с помощью интегралов.	1		
107	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	1		
108	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	1		
109	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1		
110	Объем прямоугольного параллелепипеда.	1		
111	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	1		
112	Решение задач по теме «Интеграл».	1		
113	Решение задач по теме «Интеграл».	1		
114	Контрольная работа № 7 по теме «Интеграл».	1	1	
115	Объем прямой призмы.	1		
116	Объем цилиндра.	1		
117	Решение задач на объем прямой призмы и цилиндра.	1		
118	Правило произведения. Перестановки.	1		
119	Решение задач на правило произведения и перестановки.	1		
120	Размещения.	1		
121	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1		
122	Объем наклонной призмы.	1		
123	Объем пирамиды.	1		
124	Сочетания и их свойства.	1		
125	Решение задач на размещения и сочетания.	1		
126	Бином Ньютона.	1		
127	Объем конуса.	1		

128	Решение задач на объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.	1		
129	Решение задач на объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.	1		
130	События. Комбинации событий. Противоположное событие.	1		
131	Вероятность события.	1		0,5
132	Сложение вероятностей.	1		
133	Объем шара, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1		
134	Площадь сферы.	1		
135	Решение задач по теме «Площадь сферы».	1		
136	Независимые события. Умножение вероятностей.	1		
137	Статистическая вероятность.	1		
138	Контрольная работа № 9 по теме "Комбинаторика и элементы теории вероятностей".	1	1	
139	Решение задач по теме «Объемы тел».	1		
140	Контрольная работа № 8 по теме «Объемы тел».	1	1	
141	Случайные величины. Центральные тенденции.	1		
142	Решение задач на распределение данных.	1		
143	Меры разброса.	1		
144	Практикум по теме "Статистика".	1		
145	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	1		
146	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	1		
147	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	1		
148	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	1		
149	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	1		
150	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	1		
151	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.	1		
152	Урок обобщения и систематизации знаний.	1		
153	Контрольная работа №10 по теме	1	1	

	«Комплексные числа».			
154	Вычисления и преобразования. Действительные числа.	1		
155	Преобразование степенных, иррациональных выражений.	1		
156	Тестовая работа "Преобразование выражений".	1		
157	Преобразование показательных, логарифмических выражений.	1		
158	Преобразование показательных, логарифмических выражений.	1		
159	Тестовая работа "Преобразование показательных и логарифмических выражений".	1		
160	Преобразование тригонометрических выражений.	1		
161	Преобразование тригонометрических выражений.	1		
162	Тестовая работа "Тригонометрические выражения и тождества".	1		
163	Уравнения и неравенства: линейные, квадратные.	1		
164	Уравнения и неравенства: линейные, квадратные.	1		
165	Тестовая работа "Уравнения и неравенства".	1		
166	Иррациональные уравнения и неравенства.	1		
167	Иррациональные уравнения и неравенства.	1		
168	Самостоятельная работа "Иррациональные уравнения и неравенства".	1		
169	Показательные уравнения.	1		
170	Показательные неравенства.	1		
171	Самостоятельная работа "Показательные уравнения и неравенства".	1		
172	Логарифмические уравнения.	1		
173	Логарифмические неравенства.	1		
174	Самостоятельная работа "Логарифмические уравнения и неравенства".	1		
175	Тригонометрические уравнения и неравенства.	1		
176	Тригонометрические уравнения и неравенства.	1		
177	Тестовая работа "Тригонометрические уравнения и неравенства."	1		
178	Тригонометрические функции.	1		
179	Тригонометрические функции,	1		

	построение графиков.			
180	Производные тригонометрических функций.	1		
181	Самостоятельная работа "Тригонометрические функции".	1		
182	Показательная функция, построение графика.	1		
183	Логарифмическая функция, построение графика.	1		
184	Самостоятельная работа "Исследование функций с помощью производной".	1		
185	Аксиомы стереометрии и их следствия.	1		
186	Параллельность прямых и плоскостей.	1		
187	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1		
188	Многогранники.	1		
189	Тела вращения.	1		
190	Векторы в пространстве.	1		
191	Объемы тел.	1		
192	Решение задач стереометрии.	1		
193	Итоговая контрольная работа	1	1	
194	Урок обобщающего повторения.	1		
195	Урок обобщающего повторения.	1		
196	Урок обобщающего повторения.	1		
197	Урок обобщающего повторения.	1		
198	Урок обобщающего повторения.	1		
199	Урок обобщающего повторения.	1		
200	Урок обобщающего повторения.	1		
201	Урок обобщающего повторения.	1		
202	Урок обобщающего повторения.	1		
203	Урок обобщающего повторения.	1		
204	Урок обобщающего повторения.	1		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Алимов Ш.А. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учеб. для общеобразов. орг./ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева (и др.) - Москва: Просвещение, 2015, 2016, 2019, 2020.

2. Атанасян Л.С. Геометрия. 10-11 кл.: учеб. для общеобразов. орг. / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кодомцев (и др.) - Москва: Просвещение, 2016, 2017, 2018.

ПРИМЕРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2023 - 2024 учебный год

11 КЛАСС

I. АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

Контрольная работа № 1

по теме «Тригонометрические функции»

Вариант 1

1. Найдите область определения и множество значений функции $y = 2 \cos x$.
2. Выясните, является ли функция $y = \sin x - \operatorname{tg} x$ четной или нечетной.
3. Изобразите схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$.
5. Постройте график функции $y = 0,5 \cos x - 2$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Контрольные работы по алгебре и началам анализа в 11 классе

Контрольная работа № 1

по теме «Тригонометрические функции»

Вариант 2

1. Найдите область определения и множество значений функции $y = 0,5 \cos x$.
2. Выясните, является ли функция $y = \cos x - x^2$ четной или нечетной.
3. Изобразите схематически график функции $y = \cos x - 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$.
5. Постройте 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.

- Найдите точки графика функции $f(x) = x^3 - 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
- Найдите производную функции $f(x) = \log_3(\sin x)$.

Контрольная работа № 2

по теме «Производная и ее геометрический смысл»

Вариант 2

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

Контрольная работа № 3

по теме «Применение производной к исследованию функций»

Вариант 1

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

Контрольная работа № 3

по теме «Применение производной к исследованию функций»

Вариант 2

- Найдите стационарные точки функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$.
 - Найдите экстремумы функции: а) $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$; б) $f(x) = e^x(5 - 4x)$.
 - Найдите интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$.
-
- Постройте график функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[-1; 2]$.
 - Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[0; 1,5]$.

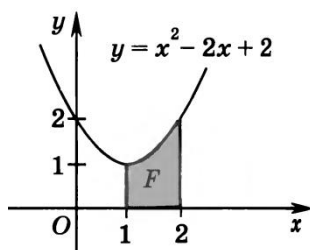
6. Найдите ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

Контрольная работа № 4

по теме «Интеграл»

Вариант 1

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



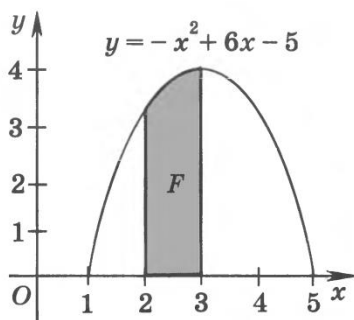
- Вычислить интеграл: а) $\int_1^2 (x + \frac{2}{x}) dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx$.
- Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 1 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 - 5x - 3$.

Контрольная работа № 4

по теме «Интеграл»

Вариант 2

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

по теме «Комбинаторика и элементы теории вероятностей»

Вариант 1

- Из 12 спортсменов нужно составить команду из четырех человек для участия в четырехэтапной эстафете с учетом порядка пробега этапов. Сколькими способами можно это сделать?
- Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь один раз?
- Решите уравнение $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$.
- Напишите разложение степени биннома $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$.
- Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом карты одинаковой масти?
- На прямой взяты 6 точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

Вариант 2

- Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал пяти различных цветов?
- Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3 при условии, что цифры могут повторяться?
- Решите уравнение $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$.
- Напишите разложение степени биннома $\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$.
- Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?
- Сколько существует треугольников, у которых вершины являются вершинами данного выпуклого 10-угольника?

Контрольная работа № 6

по теме «Комплексные числа»

Вариант 1

- $i^6 + i^{16} + i^{26} + i^{36} + i^{46} + i^{56}$
- Даны комплексные числа: $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = i + 1$, $z_3 = -1 - i$.
Вычислите:
а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 + z_3$; в) $z_1 - z_2$; г) $z_2 - z_3$; д) $z_1 \cdot z_2$; е) $z_3 \cdot z_2$.

3. Вычислите: а) $(2 - i)(2 + i) - (3 - 2i) + 7$;
 4. Найти частное комплексных чисел: а) $\frac{1}{1+i}$; б) $(2-4i)/(3-5i)$
 5. Решите уравнения в комплексных числах:
 а) $x^2 - 4x + 8 = 0$; б) $x^2 + 6x + 25 = 0$

Вариант 2

1. $i^3 + i^{13} + i^{23} + i^{33} + i^{43} + i^{53}$
 2. Даны комплексные числа: $z_1 = 2 + i$, $z_2 = 3i + 1$, $z_3 = -2 - i$.
 Вычислите:
 а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 + z_3$; в) $z_1 - z_2$; г) $z_2 - z_3$; д) $z_1 \cdot z_2$; е) $z_3 \cdot z_2$.
 3. Вычислите: а) $(3 + i)(3 - i) - (6 + 2i) + 7$;
 4. Найти частное комплексных чисел: а) $\frac{1}{1-i}$; б) $(3-5i)/(2-4i)$
 5. Решите уравнения в комплексных числах:
 а) $x^2 - 8x + 17 = 0$; б) $x^2 - 3x + 8,5 = 0$

II. ГЕОМЕТРИЯ

Контрольная работа № 1 «Координаты точки и координаты вектора»

Вариант 1

- Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты $A(-2; 0; 1)$, $B(-1; 2; 3)$, $C(8; -4; 9)$.
Найдите координаты вектора BM , если BM – медиана $\triangle ABC$.
- Дан вектор $a \{-6; 4; 12\}$. Найти координаты b , если $|b| = 7$ и векторы a и b сонаправлены.
- Даны точки $A(-1; 5; 3)$, $B(7; -1; 3)$, $C(3; -2; 6)$. Доказать, что $\triangle ABC$ – прямоугольный.

Вариант 2

- Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты: $A(-1; 2; 3)$, $B(1; 0; 4)$, $C(3; -2; 1)$.
Найдите координаты вектора AM , если AM – медиана $\triangle ABC$.
- Дан вектор $a \{-6; 4; 12\}$. Найдите координаты b , если $|b| = 28$ и векторы a и b противоположно-направлены.
- Даны точки $A(-1; 5; 3)$, $B(-1; 3; 9)$, $C(3; -2; 6)$. Доказать, что $\triangle ABC$ – прямоугольный.

Контрольная работа № 2 «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения»

Вариант 1

- Вычислите скалярное произведение векторов m и n , если $m = a + 2b - c$, $n = 2a - b$, $|a| = 2$, $|b| = 3$, $(a, b) = 60^\circ$, $c \perp a$, $c \perp b$.

2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми AD_1 и BM , где M – середина ребра DD_1 .
3. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ с ребром a . При симметрии относительно плоскости $CC_1 D$ точка B_1 перешла в точку B_2 . Найдите AB_2 .

Вариант 2

1. Вычислите скалярное произведение векторов m и n , если $m = 2a - b + c$, $n = a - 2b$, $|a| = 3$, $|b| = 2$, $(a, b) = 60^\circ$, $c \perp a$, $c \perp b$.
2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми AC и DC_1 .
3. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ с ребром a . При симметрии относительно прямой $B_1 D_1$ точка D перешла в точку D_2 . Найдите BD_2 .

Контрольная работа № 3

«Тела вращения»

Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 60° . Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен 45° и площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен d . Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, площадь основания цилиндра равна 16π см². Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 90° . Найдите площадь боковой поверхности конуса.
3. Площадь сечения шара плоскостью, проведенной через конец диаметра под углом 30° к нему, равна 75π см². Найдите диаметр шара.

Контрольная работа № 4

«Объемы тел»

Вариант 1

1. Основание прямого параллелепипеда ромб с периметром 40 см. Одна из диагоналей ромба равна 12 см. Найдите объем параллелепипеда, если его большая диагональ равна 20 см.
2. Плоский угол при вершине правильной четырехугольной пирамиды равен α , а боковое ребро равно l . Найдите объем конуса, вписанного в пирамиду.

Вариант 2

1. Основанием прямого параллелепипеда — ромб с периметром 40 см. Боковое ребро параллелепипеда равно 9, а одна из диагоналей 15 см. Найдите объем параллелепипеда.
2. Двугранный угол при основании правильной четырехугольной пирамиды равен α . Высота пирамиды равна H . Найдите объем конуса, вписанного в пирамиду.

Контрольная работа № 5
«Объем шара и площадь сферы»

Вариант 1

1. Медный куб, ребро которого 10 см, переплавлен в шар. Найдите радиус шара.
2. Радиус шара равен R . Определите объем шарового сектора, если дуга в осевом сечении сектора равен 90° .
3. Внешний диаметр полого шара 18 см, толщина стенок 3 см. Найдите объем стенок.

Вариант 2

1. Свинцовый шар, диаметр которого 20 см, переплавлен в шарики с диаметром в 10 раз меньше. Сколько таких шариков получилось?
2. Радиус шара равен R . Определите объем шарового сектора, если дуга в его осевом сечении равна 60° .
3. Поверхность шара равна $225\pi \text{ м}^2$. Определите его объем.