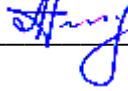


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»  
(ДВГУПС)  
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта  
(ХТЖТ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор ПО и СП – директор ХТЖТ  
 / А.Н. Ганус  
«31» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


дисциплины ПД.1 Математика

для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного  
состава железных дорог (тепловозы и дизель-поезда)

Составитель: преподаватель Суродеева Е.Н.

Обсуждена на заседании ПЦК Математические и общие  
естественнонаучные дисциплины

Протокол от «26» мая 2022 г. № 9

Методист  / Л.В. Петрова

г. Хабаровск  
2022 г.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу ПД.1 Математика  
наименование структурного элемента ОПОП (РПД, РПП, и т.п.),

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных  
дорог (тепловозы и дизель-поезда)**  
с указанием кода направления подготовки и профиля

*На основании*  
*решения заседания кафедры (ПЦК)*  
**Математический и общий естественнонаучный учебный цикл**  
полное наименование кафедры (ПЦК)

"16" мая 2023г., протокол № 9

*на 2023 / 2024 учебный год внесены изменения:*

№ / наименование раздела	Новая редакция
	Изменений нет

Председатель ПЦК  /Е.В. Наседкина

Рабочая программа дисциплины ПД.1 Математика разработана в соответствии ФГОС СОО (приказ Минобрнауки России от 22 апреля 2014 г. № 388)

Программа ориентирована на учебники:

Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Алгебра и начала математического анализа. 10 - 11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень/ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2020.

Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселёва, Э.Г. Позняк. Геометрия.10 – 11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и профильный уровни/Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.– 23-е изд. – М.: Просвещение, 2016.

### ***Общая характеристика учебной дисциплины***

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

– «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

– «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

– «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);

2) математика для использования в профессии;

3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем обучающийся получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

## **Базовый уровень**

### *Алгебра и начала анализа*

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем, свойства степени.

Степенная функция и ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

Показательная функция и ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.

Радиианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,

$270^\circ$ . ( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения, формулы приведения, формулы двойного угла. Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Тригонометрические функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной.

Возрастание и убывание функции. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение функции. Построение графиков функций с помощью производных.

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

Решение задач на движение, на смеси, сплавы и концентрацию с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.

## ***Геометрия***

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.

Понятие многогранника. Призма, площадь поверхности и объем призмы. Пирамида, площадь поверхности и объем пирамиды. Правильная и усеченная пирамида. Правильные многогранники.

Цилиндр, площадь поверхности и объем цилиндра. Конус, площадь поверхности и объем конуса. Сфера и шар, уравнение сферы. Площадь поверхности сферы, объем шара и его частей.

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

### ***Комбинаторика, вероятность и статистика.***

Правило произведения. Перестановки, размещения и сочетания. Бином Ньютона. События и их комбинации. Вероятность события, сложение вероятностей. Независимые события, умножение вероятностей. Случайные величины и меры разброса.

### ***Место учебной дисциплины в учебном плане***

В соответствии с УП дисциплина ПД.1 Математика рассчитана на 377 час в год: 30ч – лекции, уроки, 4ч – практические занятия; 343 ч – самостоятельная работа

### **Планируемые результаты обучения**

В результате изучения учебной дисциплины Математика на уровне среднего общего образования:

Обучающийся на базовом уровне научится:

#### ***Алгебра и начала анализа***

##### ***Числа и выражения***

Оперировать понятиями:

- целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа;
- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов;

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять вычисления при решении задач практического характера;

- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.

### **Уравнения и неравенства**

- решать логарифмические уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$  и простейшие неравенства вида  $\log_a x < d$ ;
- решать показательные уравнения, вида  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и простейшие неравенства вида  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );
- решать иррациональные уравнения;
- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида:  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач.

### **Функции**

- оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;
- оперировать на базовом уровне понятиями: степенная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики элементарных функций: степенной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
- соотносить графики элементарных функций: степенной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.

### ***Элементы математического анализа***

- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;
- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);
- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.

### ***Теория вероятностей и статистика, логика и комбинаторика***

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

### ***Геометрия***



– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;

– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);

– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;

– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).

### ***Векторы и координаты в пространстве***

– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;

– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

### **Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:**

#### ***Числа и выражения***

– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;

– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;

- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов;

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.

### ***Уравнения и неравенства***

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;

уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

### ***Функции***

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на

числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;

- оперировать понятиями: степенная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

- 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;

- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, нули функции и т.д.);

- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства и т.п.);

- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

### ***Элементы математического анализа***

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;

- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;

- интерпретировать полученные результаты.

### ***Теория вероятностей и статистика, логика и комбинаторика***

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
  - оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;
  - вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
  - выбирать подходящие методы представления и обработки данных;
- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях

### ***Геометрия***

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
  - применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
  - решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
  - делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
  - извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
  - применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
  - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
  - формулировать свойства и признаки фигур;
  - доказывать геометрические утверждения;
  - владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
  - находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
  - вычислять расстояния и углы в пространстве.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

### ***Векторы и координаты в пространстве***

- Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

## **Содержание дисциплины (377 ч.)**

### **Координаты и векторы (2 ч.)**

Понятие вектора в пространстве, действия с векторами. Практическая работа № 1 «Координаты и вектора: действия с векторами». Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов

### **Элементы теории множеств и математической логики (1 ч.)**

Множество. Операции над множествами. Элементы математической логики.

### **Числа и выражения (4 ч.)**

Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем. Логарифм. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Практическая работа № 2 «Числа и выражения: свойства логарифмов».

### **Основы тригонометрии (3 ч.)**

Тригонометрические тождества. Формулы сложения. Формулы двойного угла. Сумма и разность синусов и косинусов.

### **Функции (5 ч.)**

Степенная функция, ее свойства и график. Показательная функция, ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Общие свойства тригонометрических функций.

### **Уравнения и неравенства (7ч.)**

Иррациональные уравнения. Практическая работа № 3 «Уравнения ии неравенства: иррациональные уравнения». Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

### **Элементы математического анализа (4 ч.)**

Производная степенной, показательной, логарифмической тригонометрической функций. Правила дифференцирования. применение производной к нахождению промежутков возрастания и убывания функции.

Экстремумы функции. первообразная, правила нахождения первообразных.  
Площадь криволинейной трапеции и интеграл.

### **Статистика и теория вероятностей, комбинаторика (2 ч.)**

Сложение вероятностей.

### **Текстовые задачи (1 ч.)**

Задачи на движение. Задачи на смеси, сплавы, концентрацию.

### **Прямые и плоскости в пространстве (2 ч.)**

Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве, угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей.

### **Многогранники и круглые тела (1 ч.)**

Понятие многогранника, призма. Задачи на вычисление площади поверхности и объема призмы.

### **История математики. Методы математики (1 ч.)**

История математики.

### **Методы математики(1ч)**

Методы математики.

### **Самостоятельная работа (343ч.)**

#### **Учебно – методическое обеспечение**

#### **Перечень основной литературы**

1. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В.Ткачёва и др. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия: Алгебра и начала математического анализа. 10 - 11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень/ Ш.А. Алимов, Ю.М.Колягин и др. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2020.
2. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселёва, Э.Г. Позняк. Геометрия.10 – 11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и профильный уровни/Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.– 23-е изд. – М.: Просвещение, 2016.

#### **Перечень дополнительной литературы**

1. Математика. Профильный уровень. №6 вариантов. типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ + 800заданий части2 /И.В. Ященко, М.А Волчкевич и др./под ред. И.В. Ященко. – М. Издательство «Экзамен», издательство МЦИМО, 2019.

2. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб.пособие. – М.: 2012.
3. Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб.пособие. – М.: 2015.
4. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 11 кл. – М.: 2016.
5. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 кл. – М.: 2013.
6. Башмаков М.И. Сборник задач: учеб.пособие (базовый уровень). 11 кл. – М.: 2014.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) (сайт МОиН РФ).
2. [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) (Российский общеобразовательный портал).
3. [www.pedsovet.org](http://www.pedsovet.org) (Всероссийский Интернет-педсовет)
4. [www.math.ru](http://www.math.ru) (Интернет-поддержка учителей математики).
5. [www.mcsme.ru](http://www.mcsme.ru) (сайт Московского центра непрерывного математического образования).
6. [www.it-n.ru](http://www.it-n.ru) (сеть творческих учителей)
7. [www.som.fsio.ru](http://www.som.fsio.ru) (сетевое объединение методистов)
8. [http:// mat.1september.ru](http://mat.1september.ru) (сайт газеты «Математика»)
9. [www.eidos.ru/ gournal/content.htm](http://www.eidos.ru/gournal/content.htm) (Интернет - журнал «Эйдос»).
10. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) (образовательный математический сайт).
11. [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib) (электронная математическая библиотека).
12. <http://school.collection.informika.ru> (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
13. [www.kokch.kts.ru](http://www.kokch.kts.ru) (on-line тестирование 5-11 классы).
14. <http://teacher.fio.ru> (педагогическая мастерская, уроки в Интернете и другое).
15. [www.uic.ssu.samara.ru](http://www.uic.ssu.samara.ru) (путеводитель «В мире науки» для школьников).
16. <http://mega.km.ru> (Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия).
17. <http://www.rubricon.ru>, <http://www.encyclopedia.ru> (сайты «Энциклопедий»).

### Учебно – тематический план

<b>Номер темы</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Векторы и координаты в пространстве	2
2.	Элементы теории множеств и математической логики	1
3.	Числа и выражения	4
4.	Основы тригонометрии	3
5.	Функции	5
6.	Уравнения и неравенства	7
7.	Элементы математического анализа	4
8.	Статистика и теория вероятностей, комбинаторика	2
9.	Текстовые задачи	1
10.	Прямые и плоскости в пространстве	2
11.	Многогранники и круглые тела	1
12.	История математики	1
13.	Методы математики	1
14.	Самостоятельная работа	343
15.	Промежуточная аттестация в форме экзамена	
<b>Итого</b>		<b>377</b>



## Тематическое планирование

### Математика (30.ч лекции, 4 ч практ.работ)

1. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия: Алгебра и начала математического анализа. 10 - 11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень/ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин и др. – 8-е изд. – М.: Просвещение , 2020.
2. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселёва, Э.Г. Позняк. Геометрия.10 – 11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и профильный уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.– 23-е изд. – М.: Просвещение, 2016.

	Тема занятия	Кол. часов	Формы проведения	Использование оборудования, ТСО, ЭВМ	Контроль качества усвоения материала
<b>Раздел 1. Координаты и векторы (2 ч.)</b>					
	Координаты и векторы: понятие вектора в пространстве, действия с векторам. Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов	1	Комбинированный урок	Плакаты	К/р, экзамен
	Практическая работа № 1 «Координаты и векторы. Действия над векторами»	1	Практическая работа	Раздаточный материал	Оценка самостоятельной работы
<b>Раздел 2. Элементы теории множеств (1 ч.)</b>					
	Элементы теории множеств : множество, операции над множествами	1	Комбинированный урок	Плакаты	К/р, экзамен
<b>Раздел 3. Числа и выражения (4 ч.)</b>					
	Числа и выражения: арифметический корень	1	Комбинированный	Плакаты	К/р,

	натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем.		урок		экзамен
	Числа и выражения: логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы.	2	Комбинированный урок	Плакаты	К/р, экзамен
	Практическая работа № 2 «Числа и выражения. Свойства логарифмов»	1	Практическая работа	Раздаточный материал	Оценка самостоятельной работы
<b>Раздел 4.</b>					
<b>Основы тригонометрии (3 ч.)</b>					
	Основы тригонометрии: тригонометрические тождества.	1	Комбинированный урок	Методическое пособие	К/р, экзамен
	Основы тригонометрии: формулы приведения. Сложения и вычитания синусов и косинусов	1	Комбинированный урок	Методическое пособие	К/р, экзамен
	Основы тригонометрии: решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратному. Решение однородных тригонометрических уравнений.	1	Комбинированный урок	Методическое пособие	К/р, экзамен
<b>Раздел 5.</b>					
<b>Функции (5 ч.)</b>					
	Функции: степенная функция, свойства и график.	1	Урок-лекция	Раздаточный материал	К/р, экзамен
	Функции: показательная функция, свойства и график.	1	Урок- лекция	Плакаты	К/р, экзамен
	Функции: логарифмическая функция, ее свойства и график.	1	Комбинированный урок	Методическое пособие	К/р, экзамен
	Функции: тригонометрические функции, их свойства и график.	2	Комбинированный урок	Методическое пособие. Плакаты	К/р, экзамен
<b>Раздел 6.</b>					
<b>Уравнения и неравенства (7 ч.)</b>					
	Уравнения и неравенства: решение иррациональных уравнений и неравенств.	1	Комбинированный урок	Методическое пособие	К/р, экзамен
	Уравнения и неравенства: показательные уравнения.	1	Комбинированный	Методическое пособие	К/р,

			урок		экзамен
	Практическая работа №3. Уравнения и неравенства: показательные уравнения.	2	Практическая работа	Раздаточный материал	Оценка самостоятельной работы
	Уравнения и неравенства: решение показательных неравенств.	1	Комбинированный урок	Методическое пособие	Ответы на занятия
	Уравнения и неравенства: решение логарифмических уравнений вида $\log_a x = b$	1	Урок- практикум	Методическое пособие, плакаты	К/р, экзамен
	Уравнения и неравенства: решение логарифмических неравенств.	1	Комбинированный урок	Методическое пособие	К/р, экзамен
<b>Раздел 7.</b>					
<b>Элементы математического анализа (4 ч.)</b>					
	Элементы математического анализа: производная степенной, показательной, логарифмической тригонометрической функций. правила дифференцирования.	1	Комбинированный урок	Методическое пособие	К/р, экзамен
	Элементы математического анализа: применение производной к нахождению промежутков возрастания и убывания функции. Экстремумы функции.	1	Комбинированный урок	Плакаты	К/р, экзамен
	Элементы математического анализа: первообразная, правила нахождения первообразных.	1	Комбинированный урок	Методическое пособие, плакаты	К/р, экзамен
	Элементы математического анализа: площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1	Комбинированный урок	Методическое пособие, плакаты	К/р, экзамен
<b>Раздел 8.</b>					
<b>Статистика и теория вероятностей (2 ч.)</b>					
	Статистика и теория вероятностей: вероятность события. Сложение вероятностей	2	Комбинированный урок	Плакаты	К/р, экзамен
<b>Раздел 9.</b>					
<b>Текстовые задачи (1 ч.)</b>					
	Текстовые задачи: задачи на движение, на смеси,	1	Комбинированный урок	Плакаты	К/р, экзамен

	сплавы, концентрацию				
<b>Раздел 10.</b>					
<b>Прямые и плоскости в пространстве (2 ч.)</b>					
	Прямые и плоскости в пространстве: аксиомы стереометрии.	1	Урок-лекция	Плакаты	К/р, экзамен
	Прямые и плоскости в пространстве: взаимное расположение прямых в пространстве	1	Комбинированный урок	Плакаты	К/р, экзамен
<b>Раздел 11.</b>					
<b>Многогранники и круглые тела (1 ч.)</b>					
	Многогранники и круглые тела: понятие многогранника, призма .Задачи на вычисление площади поверхности и объема призмы	1	Комбинированный урок	Плакаты	К/р, экзамен
<b>Раздел 12.</b>					
<b>История математики (1 ч.)</b>					
	История математики	1	Комбинированный урок	Плакаты	К/р, экзамен
<b>Раздел 13 .</b>					
<b>Методы математики (1 ч.)</b>					
	Методы математики	1			
	<b>ИТОГО</b>	<b>30</b>			

Самостоятельная работа (343 ч)					
№ п/п	Тема	Кол. часов	Виды работ	Форма отчетности	Срок сдачи
1	Координаты и векторы	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
2	Координаты и векторы	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
3	Координаты и векторы	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
4	Координаты и векторы	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
5	Координаты и векторы	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
6	Координаты и векторы	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
7	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
8	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
9	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
10	Математика в науке, технике, экономике, информационных	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ	Контрольная работа	сессия

	технологиях и практической деятельности		на вопросы теста		
11	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
12	Комплексные числа	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
13	Комплексные числа	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
14	Комплексные числа	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
15	Комплексные числа	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
16	Арифметические действия	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
17	Арифметические действия	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
18	Арифметические действия	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
19	Арифметические действия	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
20	Арифметические действия	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
21	Свойства корней	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ	Контрольная работа	сессия































171	Сфера, шар и его части	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия
172	Сфера, шар и его части	2	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение домашней контрольной работы. Ответ на вопросы теста	Контрольная работа	сессия

При оформлении рабочей программы были использованы следующие условные обозначения:

ПЗ – практическое занятие;

РЗ – решение задач;

КР – контрольная работа;

УО – устный опрос

## Описание материально – технической базы

Аудитория № 505 - Учебная аудитория для проведения теоретических занятий (уроков), практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Кабинет математики.

Оснащенность: Комплект мебели, раздаточный материал, учебная литература, плакаты.

Аудитория № 229 - Учебная аудитория для проведения, теоретических занятий (уроков), текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс. Комплект мебели.

Технические средства обучения: ПК, мультимедийное оборудование.

Win XP, 7, 10 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220 , Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – 356-160615-113525-730-94, Права на ПОНетPolice School для Traffic Inspector Unlimited, Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПС от 15.07.2019)

## Методические материалы

### *Практическое занятие*

Практические занятия по математике организованны в виде решения задач.

Практические занятия по математике проводятся следующим образом:

- учащиеся самостоятельно в письменной форме отвечают на вопросы для самоконтроля, затем решают задачи (с использованием рекомендуемой литературы или интернета), после чего делается анализ выполненной работы;
- занятие осуществляется с использованием индивидуальных заданий;
- занятие проводится под руководством преподавателя.

При решении задач можно пользоваться любыми математическими таблицами и необходимыми формулами.

Контроль результатов практических занятий обучающихся осуществляется преподавателем на учебных занятиях по математике.

### *Правила оформления результатов практического занятия*

Результаты оформляются в виде письменного отчета, при написании которого необходимо придерживаться следующих требований:

- записать дату выполнения, тему и цель работы,
- записать условие задачи в краткой форме (дано);
- записать вопрос задачи в краткой форме (найти);
- обосновать необходимость применения тех или иных формул для решения задачи;
- при решении задач на построение проанализировать условие задачи и выполнить чертеж, дав описание всех построений,
- записать ответ.

### *Решение задач*

Осуществляя решения задач по математике обучающиеся должны знать не только общий алгоритм решения задач, но и уметь работать с частными структурами процесса решения задач. Приведем примеры таких структур.

#### Правила решения задач

Этап 1. Понять суть задачи.

Этап 2. Составить план решения задачи.

Этап 3. Реализовать план решения задачи.

Этап 4. Проанализировать полученный результат.

### *Устный опрос*

При индивидуальном опросе преподаватель вызывает обучающегося к доске, которой он пользуется для того, чтобы сделать необходимые записи. Ответ обучающегося выслушивает вся группа. Ошибки, допущенные обучающимся, коллективно анализируются и исправляются. Устный опрос заключается в вызове многих обучающихся для ответа на вопросы, требующие небольшого по объему ответа. Чаще всего опрос проводится для проверки материала, который нужно запомнить или без которого невозможно успешное продвижение вперед в изучении учебной дисциплины.

Целью устного опроса являются обобщение и закрепление изученного материала по разделам математики. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Следует внимательно прочесть свой конспект лекций по изучаемой теме и рекомендуемую литературу. При этом важно научиться выделять самое главное и сосредотачивать на нем основное внимание при подготовке к опросу по математике. Ответ на каждый вопрос должен быть доказательным и аргументированным, обучающемуся нужно уметь отстаивать свою точку зрения. Обучающемуся надлежит хорошо подготовиться, чтобы иметь возможность грамотно и полно ответить на заданные ему вопросы, суметь сделать выводы и показать значимость данной проблемы для изучаемого материала. Но для того, чтобы правильно и четко ответить на поставленные вопросы необходимо правильно уметь пользоваться учебной и дополнительной литературой.

Устный опрос может проводиться с помощью опросных листов, в которых кратко излагаются ответы на поставленные теоретические вопросы, а при необходимости эти ответы сопровождаются конкретными произвольными

### *Контрольная работа*

Контрольные работы по математике проводятся следующим образом:

- занятие осуществляется с использованием заранее подготовленных преподавателем заданий;

- занятие проводится под руководством преподавателя.

При решении задач контрольной работы можно пользоваться любыми математическими таблицами и необходимыми формулами.

Контроль результатов обучающихся осуществляется преподавателем на учебных занятиях по математике.

### *Правила оформления результатов контрольной работы*

Результаты оформляются в виде письменного отчета, при написании которого необходимо придерживаться следующих требований:

- записать дату выполнения, тему и цель работы,
- записать условие задачи в краткой форме (дано);
- записать вопрос задачи в краткой форме (найти);
- обосновать необходимость применения тех или иных формул для решения задачи;
- при решении задач на построение проанализировать условие задачи и выполнить чертеж, дав описание всех построений,
- записать ответ.

### **Оценочные материалы при формировании рабочей программы дисциплины ПД.1 Математика**

#### **Паспорт оценочных материалов**

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить

предмет глубже, с тем чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем обучающийся получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

## **Планируемые результаты освоения учебной дисциплины**

В результате изучения учебной дисциплины Математика на уровне среднего общего образования:

Обучающийся на базовом уровне научится:

### ***Алгебра и начала анализа***

#### ***Числа и выражения***

Оперировать понятиями:

- целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа;
- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;



– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов;

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.

### **Уравнения и неравенства**

– решать логарифмические уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$  и простейшие неравенства вида  $\log_a x < d$ ;

– решать показательные уравнения, вида  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и простейшие неравенства вида  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );

– решать иррациональные уравнения;

– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида:  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач.

### **Функции**

– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;

– оперировать на базовом уровне понятиями: степенная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

– распознавать графики элементарных функций: степенной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;

– соотносить графики элементарных функций: степенной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;

– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);

– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);

– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.

### ***Элементы математического анализа***

– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;

– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;

– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);

– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.

### ***Теория вероятностей и статистика, логика и комбинаторика***

– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

– оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;

– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

## ***Геометрия***

- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).

## ***Векторы и координаты в пространстве***

- Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

## ***Числа и выражения***

- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;

- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов;

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.

### ***Уравнения и неравенства***

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

### ***Функции***

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки

знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;

– оперировать понятиями: степенная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

– 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;

– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, нули функции и т.д.);

– решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства и т.п.);

– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

### *Элементы математического анализа*

– Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

– вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;

– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;

– исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных

процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;

- интерпретировать полученные результаты.

### ***Теория вероятностей и статистика, логика и комбинаторика***

– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

– оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;

– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

– выбирать подходящие методы представления и обработки данных;

уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях

### ***Геометрия***

– Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

– применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;

– решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;

– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;

– извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;

– применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;

– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

– формулировать свойства и признаки фигур;

– доказывать геометрические утверждения;

– владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);

– находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;

– вычислять расстояния и углы в пространстве.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

### ***Векторы и координаты в пространстве***

- Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

### **Формы и методы оценивания**

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих знаний и умений:

#### *Оценка за практическое занятие*

Оценка «отлично» ставится в том случае, если: изложение полученных знаний в письменной форме полное, в соответствии с требованиями учебной программы; обоснованность действий, формулировка выводов и обобщений; правильность полученных результатов, отсутствие вычислительных ошибок; организация собственной деятельности, самостоятельное применение знаний в практической деятельности, выполнение заданий как воспроизводящего, так и творческого характера;

Оценка «хорошо» ставится, если изложение полученных знаний в письменной форме полное, в соответствии с требованиями учебной программы; обоснованность действий, неточность в формулировке выводов; допускаются отдельные незначительные вычислительные ошибки; в организации практической и самостоятельной деятельности возможна небольшая помощь преподавателя;

Оценка «удовлетворительно» ставится, если изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует освоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправляемые с помощью преподавателя; имеются затруднения при обосновании действий и формулировке выводов; недостаточная самостоятельность в практической деятельности и выполнении заданий воспроизводящего характера;

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, изложение учебного материала неполное, бессистемное; имеются существенные ошибки, которые учащийся не в состоянии исправить даже с помощью преподавателя; неумение производить простейшие операции синтеза и анализа, делать обобщения и выводы, организовывать практическую и самостоятельную деятельность;

#### *Оценка умений решать задачи*

Оценка "отлично" ставится в том случае, если: в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;

Оценка «хорошо» ставится, если в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок;

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчётах;

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении;

#### *Оценка при проведении контрольных работ*

Оценка "отлично" ставится в том случае, если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка «хорошо» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не является специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два – три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

Оценка «удовлетворительно» ставится, если: допущены более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если: имеются существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;

#### *Оценка за устный ответ*

Оценка "отлично" ставится в том случае, если: полно раскрыто содержание материала в объеме предусмотренном программой и учебником; изложен материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; правильно выполнены рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при обработке умений и навыков; ответы самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя;



Оценка «хорошо» ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку "отлично", но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя;

Оценка «удовлетворительно» ставится, если: неполно и непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросах преподавателя.

## Контрольно – оценочные средства

### Практическое занятие

#### Координаты и векторы

##### Практическая работа № 1. «Действия с векторами»

1. Даны векторы:

Найдите:

- сумму векторов пользуясь правилами треугольника и параллелограмма;
  - разность векторов;
  - выполнить умножение каждого вектора на числа 2; -3; 0,5;
- Постройте сумму векторов, пользуясь правилом многоугольника
  - Найдите сумму векторов, пользуясь правилом параллелепипеда
  - Упростите выражение  $\vec{AC} + \vec{MK} + \vec{KD} + \vec{CD} + \vec{DA} + \vec{DM}$ .
  - Дан ромб ABCD, сторона которого равна 5 см, а диагональ AC равна 8 см, найдите длину вектора  $\vec{BD}$ .

##### Практическая работа № 2. «Скалярное произведение векторов»

- Определите координаты вектора  $\vec{a}$ , если  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$ .
- Найдите координаты вектора  $\vec{a} + \vec{b}$ , если  $\vec{a}\{-2; 1; -5\}$  и  $\vec{b}\{2; 3; -1\}$ .
- Найдите координаты вектора  $\vec{a} - \vec{b}$ , если  $\vec{a}\{-2; 3; 0\}$  и  $\vec{b}\{-4; 0; 2\}$ .
- Найдите координаты вектора  $3\vec{a}$ , если  $\vec{a}\{-1; 2; -4\}$ .
- Найдите координаты середины отрезка AB, если  $A(-3; 4; 3), B(1; -2; 2)$ .
- Вычислите длину вектора  $\vec{a}$ , если его координаты  $\{-3; 4; 0\}$ .
- Найдите расстояние между точками A и B, если  $A(-1; 2; -2), B(-1; 3; 4)$ .
- Найдите координаты вектора, противоположного данному вектору  $\vec{a}\{-3; 4; 5\}$ .
- Найдите координаты вектора  $\vec{m}$ , если  $\vec{m} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ , где  $\vec{a}\{1; 2; 6\}$ ,  $\vec{b}\{-1; 3; 1\}$ .
- Найдите длину вектора  $\overline{MN}$ , если  $M(-1; 2; 3), N(-1; -2; -4)$ .
- Найдите координаты вектора  $\overline{MN}$ , если координаты его начала  $M(2; 3; -1)$  и конца  $N(-2; 1; 0)$ .
- Найдите расстояние между точкой  $N(-4; 3; 5)$  и началом координат.
- Известно, что точка C – середина отрезка AB, найдите координаты точки B, если известно, что точка  $A(2; -2; 0)$ , а точка  $C(0; 3; 1)$ .
- Найдите периметр треугольника ABC, если  $A(1; 1; -2), B(1; 4; 1), C(5; 1; 0)$ .

#### Числа и выражения

Практическая работа № 3 «Действия со степенями и корнями»

1. Вычислить:

а)  $2\sqrt[4]{81} + \sqrt[3]{-125} + \sqrt[6]{1}$ ;

б)  $3 \cdot 16^{-\frac{1}{2}}$ .

2. Упростить:

а)  $a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{4}}$ ;

б)  $\frac{x^{\frac{3}{4}} \cdot x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}}}$ ;

в)  $\left(c^{\frac{2}{3}}\right)^3 \cdot c^{-\frac{3}{2}}$ .

3. Сократить дробь:

а)  $\frac{x - 5x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}} - 5}$ ;

б)  $\frac{a^{\frac{1}{2}} - 4}{a - 16}$ .

4. Решить уравнение:

а)  $81^x = \sqrt{3}$ ;

б)  $25^{2x+1} = 5^{-3x-1}$ .

5. Найти значение произведения:

$\sqrt[4]{6 + \sqrt{20}} \cdot \sqrt[4]{6 - \sqrt{20}}$ .

6. Упростить выражение:

$$\left( \frac{a}{a^{0,5} v^{0,5} + v} - \frac{v^{0,5}}{a^{0,5} + v^{0,5}} \right) \cdot \frac{3v^{1,5}}{a^{0,5} - v^{0,5}}.$$

Практическая работа № 4. «Свойства логарифмов»

1. Вычислить:

а)  $\log_3 243$ ;

б)  $\log_{15} 1$ ;

в)  $\lg 0,0001$ ;

г)  $\log_5 375 - \log_5 3$ .

д)  $\frac{\log_5 36}{\log_5 6}$

2. Найдите  $x$ , если  $\log x = 4 \log a + 2 \log b^2 - \log 2c$ .

3. Известно, что  $\log_6 42 = b$ , найдите  $\log_6 7$ .

4. Упростите выражение, пользуясь основным логарифмическим тождеством

$$8^{\log_8 0,5}, 4^{\log_2 6}, 10^{\lg 5-2}.$$

5. Прологарифмируйте по основанию 10 ( $a > 0, b > 0$ )  
 $x = a^2 b^3$ .

### Основы тригонометрии.

#### Практическая работа № 5. «Определение синуса, косинуса и тангенса угла»

##### Вариант I

1. [3] Дан прямоугольный треугольник  $MNK$ ,  $\angle N = 90^\circ$ . Найдите синус, косинус и тангенс углов  $M$  и  $K$ , если  $KN = 6$  см,  $KM = 10$  см.

Найти все углы, на которые нужно повернуть точку  $P(1; 0)$ , чтобы получить точку  $A$  (2—3).

2. [3]  $A(1; 0)$ .                      3. [4]  $A\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ .

Изобразить на единичной окружности точки, полученные поворотом точки  $P(1; 0)$  на угол  $\alpha$  (4—6).

4. [1]  $\sin \alpha = 0,25$ .                      5. [1]  $\cos \alpha = -0,7$ .                      6. [5]  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

Используя калькулятор, найти координаты точки единичной окружности, полученной поворотом точки  $P(1; 0)$  на угол  $\alpha$  (7—9).

7. [2]  $\alpha = 36^\circ$ .                      8. [2]  $\alpha = 2,2\pi$ .                      9. [2]  $\alpha = 3,1$ .

Записать все углы из промежутка  $[-2\pi; 2\pi]$ , на которые нужно повернуть точку  $P(1; 0)$ , чтобы получить точку  $P_\alpha$  (10—12).

10. [4]  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .                      11. [4]  $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ .                      12. [4]  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

Сравнить числа (13—14).

13. [6]  $\sin 1,3$  и  $\sin 1,5$ .                      14. [6]  $\cos 2$  и  $\cos 2,4$ .

Найти значение выражения (15—18).

15. [4]  $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$ .                      16. [4]  $\cos(-\pi) - \sin \frac{3\pi}{2}$ .

17. [4]  $\sin \frac{\pi}{3} + \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right)$ .                      18. [4]  $\sin\left(-\frac{3\pi}{2}\right) + \cos \frac{\pi}{4}$ .

#### Практическая работа № 6. «Упрощение тригонометрических выражений»

1. Упростить до числового ответа

$$\frac{7 \cos^2 \alpha - 5}{7 \sin^2 \alpha - 2}$$

2. Упростить до числового ответа

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} \cdot \frac{1 - \operatorname{ctg}^2 \alpha}{\operatorname{ctg} \alpha}$$

3. Вычислить

$$\left[ (1 + \operatorname{tg} 13^\circ)^2 + (1 - \operatorname{tg} 13^\circ)^2 \right] \cdot \cos^2 13^\circ$$

4. Вычислить

$$\sin^2 \frac{\pi}{8} + \cos^2 \frac{3\pi}{8} + \sin^2 \frac{5\pi}{8} + \cos^2 \frac{7\pi}{8}$$

5. Вычислить

$$\cos \left( 2 \operatorname{arctg} (-1) + 2 \operatorname{arcsin} \left( -\frac{1}{2} \right) \right)$$

6. Вычислить

$$\operatorname{arcsin} \frac{1}{2} - \operatorname{arc} \cos \left( -\frac{\sqrt{3}}{2} \right) + \operatorname{arctg} (-\sqrt{3})$$

Практическая работа № 7. Формулы сложения и двойного угла»

Вариант I

Вычислить без помощи таблиц и микрокалькулятора (1—5).

1. [1]  $\sin 42^\circ 30' \cos 47^\circ 30' + \sin 47^\circ 30' \cos 42^\circ 30'$ .

2. [1]  $\cos 27^\circ \cos 18^\circ - \sin 27^\circ \sin 18^\circ$ .

3. [2]  $\sin \frac{2\pi}{5} \cos \frac{\pi}{15} - \cos \frac{2\pi}{5} \sin \frac{\pi}{15}$ .

4. [2]  $\cos \frac{4\pi}{9} \cos \frac{5\pi}{18} + \sin \frac{4\pi}{9} \sin \frac{5\pi}{18}$ .

5. [2]  $\frac{\operatorname{tg} \frac{7\pi}{8} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{8}}{1 - \operatorname{tg} \frac{7\pi}{8} \operatorname{tg} \frac{\pi}{8}}$ .

6.

Найти  $\sin 2\alpha$ , если  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ ,  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ .

7. Упростить выражение:

$$\cos^2 2\alpha + 4 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha.$$

$$\frac{1 + \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha}.$$

Практическая работа № 8. «Формулы приведения

Вычислить с помощью формул приведения (1—2).

1. [2]  $\cos 315^\circ + \sin 210^\circ + \operatorname{tg} 420^\circ$ .

2. [3]  $\sin \frac{13\pi}{6} - \cos \frac{11\pi}{6} + \operatorname{ctg} \frac{11\pi}{4}$ .

3. [4] Определить знак числового выражения

$$\frac{\sin 100^\circ \cos 200^\circ \operatorname{tg} 300^\circ}{\sin 1}.$$

Сравнить числа (4—6).

4. [2]  $\sin 500^\circ$  и  $\cos 600^\circ$ .

5. [3]  $\sin 5,3\pi$  и  $\cos 4,3\pi$ .

6. [4]  $\sin 12$  и  $\cos 13$ .

Упростить выражение и найти его числовое значение (7—8).

7. [6] 
$$\frac{\sin(\alpha - \pi) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\cos(\alpha - \pi) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$$
 при  $\alpha = \frac{5\pi}{4}$ .

8. [6] 
$$\frac{\sin\left(\frac{19\pi}{2} - \alpha\right) + \cos(7\pi + \alpha)}{\cos\left(\frac{11\pi}{2} + \alpha\right) - \sin(\alpha - \pi)}$$
 при  $\alpha = \frac{5\pi}{6}$ .

## Функции

Практическая работа № 9. «Степенная, показательная и логарифмическая функции»

1. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^{-5}$ .

a) Указать область определения и множество значений функции.

b) Выяснить, на каких промежутках функция убывает.

c) Сравнить числа  $y = (3,2)^{-5}$  и  $y = (3\sqrt{2})^{-5}$ .

2. Найти функцию, обратную функции  $y = -2x + 1$ ; указать её область определения и множество значений.

3. Какая функция является возрастающей?

a)  $y = 0,2^x$

b)  $y = 3^x$

c)  $y = \left(\frac{5}{6}\right)^x$

d)  $y = 2^{-x}$

4. Найдите область значения функции  $y = 3^x - 6$ .

a)  $(-\infty; +\infty)$

b)  $(0; +\infty)$

c)  $[-6; +\infty)$

d)  $(-6; +\infty)$

5. Определите наибольшее из чисел.

a)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{\sqrt{3}}$

b)  $\left(\frac{4}{3}\right)^{-1}$

c) 1

d)  $\left(\frac{3}{4}\right)^2$

6. Сравните числа: а)  $5,6^{-4}$  и  $5,6^{-5}$ ; б)  $(1\frac{1}{7})^{-8}$  и 1; в)  $(\frac{2}{3})^{-3}$  и  $(\frac{3}{2})^2$ .

7. Найдите координаты точек пересечения графиков функций  $y = 4^x$  и  $y = \frac{1}{4}$ .

8. Сравнить  $\log_3 31$  и  $\log_3 30,9$ .

9. Сравнить с нулем число  $\log_{\sqrt{2}} 3$ .

Практическая работа №10 «Тригонометрические функции»

1. Найти область определения функции:

Вариант 1      Вариант 2      Вариант 3      Вариант 4

$$y = \sin x + \operatorname{tg} x \quad y = \frac{2x}{2\sin x - 1} \quad y = \sqrt{\cos x} \quad y = \sqrt{\sin x}$$

$$y = 2\sin^2 x \quad y = \sin x + x \quad y = x^2 + \frac{1 + \cos x}{2} \quad y = \cos x - 1$$

2. Найти множество значений функции:

$$y = 1 - 2\sin x \quad y = 3 - 2\sin x \quad y = 2\cos x + 5 \quad y = 3\sin x + 4$$

$$y = 1 - 2\sin^2 x \quad y = 2\cos^2 x - 1 \quad y = 3 - 2\sin^2 x \quad y = 2\cos^2 x + 5$$

3. Выяснить, является ли данная функция чётной или нечётной:

$$y = \sin x - x^2 \quad y = x^3 - \sin x \quad y = (1 - \cos^2 x) \quad y = \sin^2 x$$

$$y = x^2 + \cos x \quad y = \cos 7x \quad y = 2\cos^2 x + 5 \quad y = \frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}$$

4. Постройте график функции:

$$y = 3 - 2\cos x \quad y = \sin x + 1 \quad y = 2\sin x + 1 \quad y = 3\cos x - 2$$

## Уравнения и неравенства

### Практическая работа № 11. «Иррациональные уравнения»

Решить уравнение (1—12).

1.  $\boxed{4} \sqrt{x+3} = \sqrt{5-x}$ .
2.  $\boxed{4} \sqrt{1-x} = x+1$ .
3.  $\boxed{4} \sqrt{x+11} = x-1$ .
4.  $\boxed{4} \sqrt{x^2+x+4} = 4$ .
5.  $\boxed{5} \sqrt{2x+1} - \sqrt{x} = 1$ .
6.  $\boxed{5} \sqrt{5-x} - \sqrt{5+x} = 2$ .
7.  $\boxed{5} \sqrt{x-2} + \sqrt{x+6} = 4$ .
8.  $\boxed{5} \sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$ .
9.  $\boxed{5} \sqrt{15-x} + \sqrt{3-x} = 6$ .
10.  $\boxed{6} \sqrt{5x-3} - \sqrt{2x-1} = \sqrt{3x-2}$ .

### Практическая работа № 12 «Показательные уравнения и неравенства»

1. Указать промежутки, которому принадлежит корень уравнения

$$\left(\frac{1}{25}\right)^{0,4x-2} = 125$$

- a)  $(-4; -2]$
- b)  $(-2; 0]$
- c)  $(2; 4]$
- d)  $(0; 2]$

2. Указать промежутки, которому принадлежит корень уравнения:

$$3^{x-\frac{1}{2}} \cdot 3^{x+1} = 1$$

- a)  $[-4; -2]$
- b)  $(-2; -1)$
- c)  $[-1; 0]$
- d)  $(1; 2)$

3. Указать промежутки, которому принадлежит корень уравнения:

$$5^x \cdot 2^x = 0,01^{-2}$$

- a)  $[0; 3]$
- b)  $(-1; 1)$
- c)  $[3; 5)$
- d)  $(-2; 0)$

4. Решите уравнение. В ответе укажите меньший корень:

$$\frac{6^{x^2}}{3^2} = \frac{2^2}{6^{8-5x}}$$

5. Решите уравнение:



$$7 \cdot 5^x - 5^{x+1} = 2 \cdot 5^{-3}$$

6. Решите уравнение:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} + \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} = 5$$

7. Решите уравнение:

$$6^{x-2} - \left(\frac{1}{6}\right)^{3-x} + 36^{\frac{x-1}{2}} = 246$$

8. Указать промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$5^{x+2} - x^2 \cdot 5^x = 0$$

- a)  $[-25; -10]$
- b)  $[-5; 0)$
- c)  $[0; 2]$
- d)  $(5; 10]$ .

9. Решите уравнение:

$$3^{2x+5} - 2^{2x+7} + 3^{2x+4} - 2^{2x+4} = 0$$

10. Решите уравнение:

$$3^{2x} - 2 \cdot 3^x - 3 = 0$$

Практическая работа № 13 «Логарифмические уравнения и неравенства»

Решите уравнения:

1.  $\log_{(7-x)^5} 2 - \frac{1}{5} = 0$

2.  $\log_3 x + \log_x 9 = 3$

3.  $2 \log_2 x^2 = \log_2^2 x + 3$

4.  $x^{\frac{\log_5 \log_5 x}{\log_5 x}} = \frac{1}{2} \log_5 14$

5.  $\log_{16} (2 + \log_2 (3 + x)) = 0$

6.  $\log_3 (2x^2 + 5x + 6) = \lg 100$

7.  $\lg(x^2 - 3x) - \lg \frac{x-3}{4x} = 0$

Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} \log_2 - \log_4 y = 0 \\ \log_4 + \log_2 y = 1 \end{cases}$$

Практическая работа № 14. «Простейшие тригонометрические уравнения»

1. Вычислите:

$$\arccos \frac{\sqrt{2}}{2}. \quad \arccos \left( -\frac{1}{2} \right). \quad 2 \arccos 1 + 3 \arccos 0.$$

$$\arcsin(-1). \quad 2 \arcsin \left( -\frac{\sqrt{3}}{2} \right) - \frac{3}{5} \arcsin 0.$$

2. Решите уравнение:

$$\cos x = 0,7; \quad \cos \frac{x}{2} = 0; \quad 2 \cos 2x = \sqrt{2}; \quad \frac{1}{3} \cos \frac{x}{4} = \frac{1}{9}$$

$$\sin x = 0,35; \quad \sin \frac{x}{2} = 1; \quad 2 \sin 3x = -1; \quad \frac{1}{2} \sin \frac{x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$\operatorname{tg} x = 5; \quad \operatorname{tg} 4x = 1; \quad \operatorname{tg} \frac{x}{3} = -\sqrt{3}.$$

Практическая работа № 15. «Тригонометрические уравнения»

1. Приведите уравнение к квадратному относительно одной из тригонометрических функций и найти его корни:

$$\sin^2 x = 1.$$

$$2 \sin^2 x + \sin x - 3 = 0.$$

$$2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0.$$

2. Решите уравнение, разложив на множители его левую часть:

$$\sin x - \sin 3x = 0.$$

$$3 \operatorname{tg}^2 x - \sqrt{3} \operatorname{tg} x = 0.$$

3. Решите однородное уравнение:

$$\sin x - \cos x = 0.$$

$$\sin^2 x - 3 \cos^2 x + 2 \sin x \cos x = 0.$$

Практическая работа № 16. «Итоговая работа за 1 семестр»

1. Вычислите  $\left(2^{\frac{12}{5}} \cdot 2^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}$ .

2. Вычислите  $\frac{\sqrt[4]{144}}{\sqrt[4]{9}}$ .

3. Решите неравенство  $\frac{x^2 - 16}{x + 2} \geq 0$ .

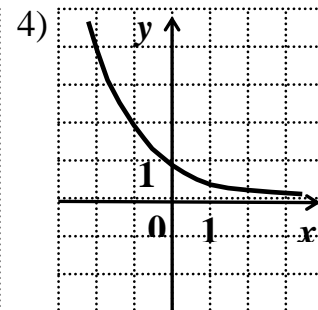
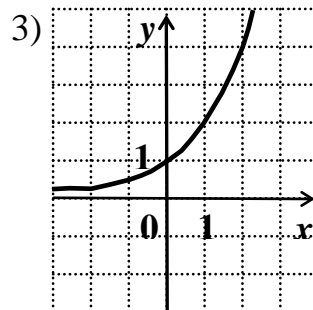
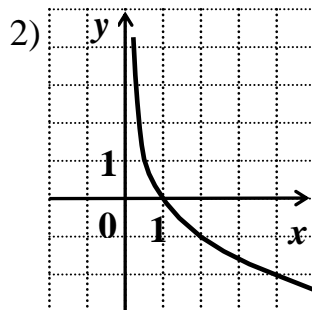
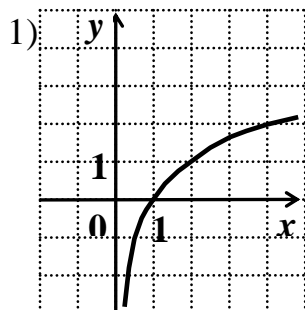
4. Вычислите  $\log_5 2,5 + \log_5 50$ .

5. Решите уравнение  $\sqrt{2x + 8} = x$ .

6. Решите неравенство  $6^{2x-3} < 216$ .

7. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{4}}(x^2 - 3x) = -1$ .

8. Укажите график функции  $y = \log_2 x$ .



9. Укажите, какие из следующих функций являются возрастающими:

а)  $y = (\sqrt{2})^x$ ; б)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ ; в)  $y = \left(\frac{1}{8}\right)^x$ ; г)  $y = \log_{\pi} x$ .

10. Найдите область определения функции  $y = \log_5(9 - x^2)$

11. Сравните числа: а)  $\left(\frac{1}{2}\right)^4$  и  $\left(\frac{1}{2}\right)^6$ ; б)  $2^{\frac{1}{3}}$  и  $2^{\frac{2}{3}}$ .

## 2 семестр

### Элементы математического анализа

#### Практическая работа № 17 «Вычисление производных»

1. Найти соответствие между функцией и её производной.

1. C	2. $\sqrt{x}$	3. $x$	4. $-\frac{1}{\sin^2 x}$	5. $-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	6. $\frac{1}{1+x^2}$
7. $e^x$	8. $\arcsin x$	9. $a^x$	10. $\sin x$	11. $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	12. $a^x \ln a$
13. $x^n$	14. $tgx$	15. $lg x$	16. $\cos x$	17. $\frac{1}{2\sqrt{x}}$	18. $\arccos x$
19. 1	20. $\frac{1}{x \ln 10}$	21. $\frac{1}{x} = x^{-1}$	22. $nx^{n-1}$	23. $\log_a x$	24. $-\sin x$
25. $arctgx$	26. $-\frac{1}{1+x^2}$	27. 0	28. $\frac{1}{\cos^2 x}$	29. $arctgx$	30. $\frac{1}{x}$
31. $\cos x$	32. $\ln x$	33. $ctgx$	34. $\frac{1}{x \ln a}$	35. $e^x$	36. $-\frac{1}{x^2}$

2. Сопоставьте функции её производную.

Функция	Производная			
	$\frac{1}{x}$	$2x$	$-2 \cos x \sin x$	$\cos(x+2)$
$x^2 + 1$				
$\sin(x + 2)$				
$\ln x$				
$\cos^2 x$				

3. Вычислите производную функции:

$$y = \frac{x^7}{7}; \quad y = x^6; \quad y = \frac{x^5}{10}; \quad y = 7x^7; \quad y = x^3 + 5$$

$$y = \sqrt{x}; \quad y = 4x^2 + 3; \quad y = 6\sqrt{x} + 4; \quad y = 3x^2 + \frac{5}{2\sqrt{x}}; \quad y = \frac{3}{x^4}$$

$$y = \sqrt[3]{x^2}; \quad y = x^{-4}; \quad y = -\frac{4}{3x^5}; \quad y = \frac{1}{x^3}; \quad y = \frac{2}{\sqrt[5]{x^3}}$$

4. Вычислите производную функции:

a)  $y = \frac{2x-3}{3-2x}$

b)  $y = \frac{4}{(5-2x)^2}$

c)  $y = \frac{1}{5-2x}$

5. Вычислите значение производной функции  $y = 2x \cdot \ln x - x \cdot \ln 49$  при  $x = 7$

а	б	в	г
0	$\frac{13}{7}$	2	$\frac{15}{7}$

6. Вычислите производную сложной функции

$$y = \sin^2 x \cdot \log_2 5x$$

*Практическая работа № 18 «Геометрический и физический смысл производной»*

1. Угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x$  в точке с абсциссой  $x = 1$  равен:

a) -1;

б)  $-2\frac{2}{3}$ ;

в) 1;

г)  $\frac{1}{3}$ .

2. Угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 2 \cos 2x - \sin 4x$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{4}$  равен:

a) 8;

б) 2;

в) -2;

г) 0

3. Найти тангенс угла наклона касательной к графику функции  $y = x^2 - 1$  в точке  $x_0 = 3$ .

4. Дана функция  $f(x) = 5 + 4x - 3x^2$ . Найдите координаты точки её графика, в которой угловой коэффициент касательной к нему равен  $-5$ .

5. К функции  $y = 2 \sin x + 3 \cos x$  проведены касательные в точках с абсциссами  $x_1 = \frac{\pi}{2}$  и  $x_2 = \frac{3\pi}{2}$ . Являются ли эти касательные параллельными прямыми?

6. Найдите угол между касательной к графику функции  $f(x) = x^2 - 2x + 5$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{1}{2}$  и осью абсцисс.

7. Найти мгновенную скорость материальной точки движущейся по закону  $s(t) = 2t^3 + 3t^2 - 6t - 1$  в момент времени  $t = 2$

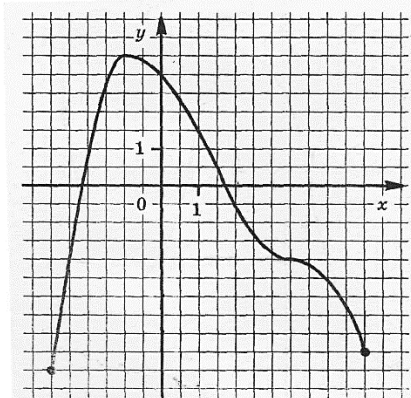
8. Касательная к графику функции  $f(x) = -2x^3 - 12x^2 - 23x - 8$  образует с положительным направлением оси абсцисс угол  $45^\circ$ . Найдите координаты точки касания.

9. Касательная к графику функции  $y = (x - 1)^2 x$  параллельна оси  $Ox$ , но не совпадает с ней. Найдите координаты точки касания.

а	б	в	г
$\left(\frac{1}{3}; \frac{4}{27}\right)$	$\left(\frac{1}{3}; -\frac{4}{27}\right)$	$\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}; \frac{2}{\sqrt{27}}\right)$	$\left(\frac{1}{\sqrt{3}}; -\frac{2}{\sqrt{27}}\right)$

Практическая работа № 19 «Исследование функции с помощью производной».

- Функция  $y=f(x)$  задана графиком. Укажите:
  - область определения функции;
  - при каких значениях  $x$   $f(x) < -2$ ;
  - промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
  - в каких точках графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
  - наибольшее и наименьшее значения функции.



- Постройте графики функций

$$y=x^3+6x^2+9x; \quad y=4/\sqrt{x-x}.$$

Практическая работа № 20 «Построение графиков функций»

Дана функция  $y = f(x) = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x + 4$ .

- 1) Постройте график функции  $y = f(x)$ .
- 2) Сколько корней имеет уравнение  $f(x) = a$ ,  $a \in \left[-5; 5\frac{2}{3}\right]$ .
- 3) Постройте график функции  $y = -f(x)$ .

Практическая работа № 21 «Вычисление интегралов»

$$\int (x^3 + \frac{2}{x^4} - \sqrt[7]{x^3} - 1) dx; \quad \int (\frac{1}{4x-1} + \frac{9}{\cos^2 3x} + e^{3x+6}) dx;$$

$$\int (x^{15} - \frac{3}{x^5} + \sqrt[7]{x^4} - \sqrt[5]{3}) dx; \quad \int_0^8 \frac{3 + \sqrt{x+1}}{x+1} dx; \int_1^e \frac{dx}{x(1+\ln x)}.$$

$$\int \frac{\cos x}{\sqrt{3 - \sin^2 x}} dx; \int x^3 5^{x^4} dx;$$

Практическая работа № 22 «Вычисление площадей с помощью интегралов»

Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

1.  $y = x^2 + 2; \quad y = 4 - x$
2.  $y = -x^2 - 4x; \quad y = x + 4$
3.  $y = -x^2 - 4x; \quad y = x + 4$
4.  $y = x^2 - 4x, \quad y = -x^2$
5.  $y = x^2 + 2, \quad y = 6x - x^2$

**Статистика и теория вероятностей, комбинаторика**

Практическая работа № 23 «Перестановки, размещения и сочетания»

*Выберите один из вариантов ответа и занесите его в листок с результатами.*

**1. Сочетаниями называются такие соединения, которые состоят из:**

- 1) Одних и тех же  $n$  элементов и отличаются друг от друга только порядком их расположения.
- 2)  $n$  элементов, взятых из данных  $m$  различных элементов, и которые отличаются друг от друга либо самими элементами, либо порядком их расположения.
- 3)  $n$  элементов, взятых из данных  $m$  различных элементов, и которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.

**2. Размещения обозначаются:**

1)  $P_n$                     2)  $C_m^n$                     3)  $A_m^n$

**3. Количество перестановок находится по формуле:**

1)  $\frac{m!}{(m-n)!n!}$     2)  $n!$     3)  $\frac{m!}{(m-n)!}$

**4.  $C_7^2, C_5^0, C_8^8$  – это:**

1) Биномиальные коэффициенты.

2) Таблица значений биномиальных коэффициентов.

3) Формула для разложения степени двучлена.

### Практическая работа №24 «Вероятность»

1. Сколькими способами можно выбрать в группе из 25 студентов трех человек на городскую математическую олимпиаду?

2. Среди 12 колесных пар, 2 пары изношены. Случайным образом выбираются 4 колесные пары. Найти вероятность того, что среди выбранных не менее 3 неизношенных.

3. В технической лаборатории имеется 6 цифровых и 4 аналоговых прибора. Вероятность ошибки измерения для цифрового прибора равна 0,95, для аналогового – 0,8. Измерение проводится случайно выбранным прибором. Найти вероятность ошибочного измерения.

### **Прямые и плоскости в пространстве.**

#### Практическая работа №25 «Параллельность прямых и плоскостей»

1. Через конец А отрезка АВ проведена плоскость. Через конец В и точку С этого отрезка проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость в точках В<sub>1</sub> и С<sub>1</sub>. найдите длину отрезка ВВ<sub>1</sub>, если СС<sub>1</sub> = 15 см, АС : ВС = 2 : 3.

2. Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках А<sub>1</sub>, В<sub>1</sub> и М<sub>1</sub>. Найдите длину отрезка ММ<sub>1</sub>, если отрезок АВ не пересекает плоскость и АА<sub>1</sub> = 5 м, ВВ<sub>1</sub> = 7 м.

#### Практическая работа № 26 «Построение сечений»

1. Построить сечение тетраэдра, проходящее через точки К, L и M, лежащих в плоскостях граней.

2. На ребрах АВ и AD пирамиды МАВСD заданы соответственно точки Р и Q – середины этих ребер, а точка R лежит на ребре МС . Построить сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точки Р, Q и R.



3. Построить сечение тетраэдра ABCD плоскостью, проходящей через точки K, L и N, которые лежат на его ребрах. (При этом построение должно проходить «внутри многогранника»)

Практическая работа №27 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

1. Точка O – центр квадрата со стороной 4 см; OS – отрезок, перпендикулярный к плоскости квадрата и равный 2 см. Найти расстояние от точки S до точки A.
2. Наклонная AB пересекает плоскость P в точке C; концы ее отстоят от плоскости на расстоянии 5 см и 3 см, AC=7 см, CB=4 см. Найдите длину проекции наклонной на плоскость.
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины наклонных, если одна из них на 26 см больше другой, а проекции наклонных равны 12 см и 40 см.
4. Найдите расстояние от середины отрезка AB до плоскости, не пересекающей этот отрезок, если расстояние от точек A и B до плоскости равны 3,2 см и 5,3 см.

## **Многогранники и круглые тела**

Практическая работа № 28 «Призма»

*Задача 1.*

Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 25 и 60, и боковым ребром, равным 25.

*Задача 2.*

Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 3, а высота — 10.

*Задача 3.*

Найдите боковое ребро правильной четырехугольной призмы, если сторона ее основания равна 15, а площадь поверхности равна 930

*Задача 4.*

Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 4 и 6, боковое ребро равно 5. Найдите объем призмы.

*Задача 5.*

Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, описанной около цилиндра, радиус основания которого равен 0,03, а высота равна 1.

*Задача 6.*

Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 м и 8 м, а высота пирамиды равна половине диагонали основания. Найдите объем пирамиды.

*Задача 7.*

В правильной усечённой четырёхугольной пирамиде объём равен  $430 \text{ см}^3$ , высота равна  $10 \text{ м}$  и сторона одного основания  $8 \text{ м}$ . Определите сторону другого основания.

Практическая работа № 29 «Пирамида»

1. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна  $12 \text{ см}$ , а длина бокового ребра  $14 \text{ см}$ . Определите площадь диагонального сечения.
2. Определите боковую поверхность правильной треугольной пирамиды, если её высота равна  $5 \text{ см}$ , а апофема  $4 \text{ см}$ .
3. Высота правильной четырёхугольной усеченной пирамиды равна  $5 \text{ см}$ . Стороны оснований равны  $2 \text{ см}$  и  $6 \text{ см}$ . Найдите площадь диагонального сечения.
4. Стороны оснований правильной треугольной усеченной пирамиды  $5 \text{ дм}$  и  $1 \text{ дм}$ . Боковое ребро  $4 \text{ дм}$ . Найдите высоту пирамиды.
5. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами  $6 \text{ м}$  и  $8 \text{ м}$ , а высота пирамиды равна половине диагонали основания. Найдите объём пирамиды.
6. В правильной усечённой четырёхугольной пирамиде объём равен  $430 \text{ см}^3$ , высота равна  $10 \text{ м}$  и сторона одного основания  $8 \text{ м}$ . Определите сторону другого основания.

Практическая работа № 30 «Цилиндр»

1. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $45$ , а диаметр основания  $5$ . Найдите высоту цилиндра.
2. Длина окружности основания цилиндра равна  $1$ . Площадь боковой поверхности равна  $13$ . Найдите высоту цилиндра.
3. Радиус основания цилиндра равен  $3$ , высота равна  $6$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на.
4. Длина окружности основания цилиндра равна  $3$ , высота равна  $6$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
5. Площадь осевого сечения цилиндра равна  $9$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
6. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ квадрата равна  $\sqrt{2}$ . Найдите объём цилиндра.
7. Высота цилиндра на  $2$  меньше радиуса основания. Отношение объёма цилиндра к его площади боковой поверхности равно  $4$ . Найдите высоту цилиндра.

Практическая работа № 31 «Конус»

1. Найдите объём конуса, высота которого равна  $12 \text{ м}$ , а образующая –  $15 \text{ м}$ .
2. Площадь основания конуса  $16\pi \text{ см}^2$ , полная поверхность его  $32\pi \text{ см}^2$ . Определите объём конуса.

3. В усечённом конусе разность радиусов оснований равна 2 см, высота равна 9 см и его объём равен  $42\pi$  см<sup>3</sup>. Определите площади оснований.
4. В равнобедренном треугольнике ABC  $AB = BC = 10$ ,  $AC = 12$ . Треугольник вращается вокруг оси, проходящей через вершину B и перпендикулярной AC. Найдите объём тела вращения.

### *Устный опрос*

#### **1 семестр**

#### **Координаты и векторы**

1. Определение вектора.
2. Как найти координаты вектора?
3. Определение равных векторов.
4. Определение коллинеарных векторов.
5. Признак коллинеарности векторов.
6. Что называется модулем вектора?
7. Как найти модуль вектора?
8. Какой вектор называется нулевым ?
9. Какой вектор называется единичным?
10. Два определения скалярного произведения векторов.
11. Чему равен косинус угла между векторами?
12. Признак перпендикулярности векторов

#### **Числа и выражения**

1. Какие числа называются натуральными? Какое обозначение введено для множества натуральных чисел?
2. Какие числа входят в множество целых чисел? Какое обозначение принято для этого множества?
3. Какое множество называется множеством рациональных чисел и как это множество обозначается?
4. Перечислите основные законы действий над рациональными числами.
5. Какие обыкновенные дроби обращаются в конечные десятичные?
6. Какие обыкновенные дроби выражаются только приближенными десятичными?
7. Какие десятичные дроби называются бесконечными периодическими?
8. Что называется периодом бесконечной периодической десятичной дроби?
9. Какие периодические дроби называются чистыми и смешанными и как сокращенно они записываются?
10. Как записываются целые числа и конечные десятичные дроби в виде бесконечных периодических дробей?
11. Любая ли бесконечная периодическая десятичная дробь является рациональным числом?
12. Как обратить чистую периодическую десятичную дробь в обыкновенную?

13. Как обратить смешанную периодическую десятичную дробь в обыкновенную?
14. Какое исключение представляет собой бесконечная периодическая десятичная дробь с периодом 9?
15. Какие числа называются иррациональными и как обозначается множество иррациональных чисел?
16. Какие числа называются действительными и какое для них введено обозначение?
17. Что понимается под абсолютной величиной действительного числа?

### **Основы тригонометрии**

1. Что называется единичной окружностью? Единичным радиусом?
2. Какие направления поворота единичного радиуса известны?
3. В каких единицах измеряется угол поворота единичного радиуса?
4. Что такое угол в один радиан? Сколько приблизительно градусов содержит угол в 1 радиан ?
5. Сформулировать правила перевода из градусной меры угла в радианную меру и наоборот.
6. Определение основных тригонометрических функций.
7. Что является аргументом для всех тригонометрических функций?
8. От чего зависит значение тригонометрических функций
9. Перечислите основные способы доказательств тригонометрических тождеств
10. Назовите формулу для решения тригонометрических уравнений  $\operatorname{tg} x=a$ ,  $\operatorname{ctg}x=a$ ,  $\cos x=a$ ,  $\sin x=a$ .

### **Функции**

1. Как найти координаты вершины параболы?
2. От чего зависит направление ветвей параболы?
3. Перечислите свойства степенной функции с нечетным показателем.
4. Что называется областью значений функции?
5. Сформулируйте теорему о разложении квадратного трехчлена на множители.
6. Опишите алгоритм построения графика квадратичной функции.
7. Перечислите свойства степенной функции с четным показателем.
8. Что называется областью определения функции?
9. Назовите множество значений синуса, косинуса, тангенса, котангенса.
10. Назовите экстремумы синуса, косинуса, тангенса, котангенса.
11. Какая функция называется показательной?
12. Какова область определения показательной функции?
13. Какими свойствами может обладать функция?
14. Дайте определение возрастающей, убывающей функции.
15. При каком условии показательная функция является убывающей?
16. Свойства логарифмической функции при  $a > 1$ ;
17. Свойства логарифмической функции при  $0 < a < 1$ ;

## 18. Основные преобразования графиков логарифмической функции.

### Уравнения и неравенства

1. Степени с какими показателями вы знаете?
2. Перечислите свойства степеней.
3. Для всех ли показателей свойства одинаковы?
4. Как называется операция нахождения степеней?
5. Что такое логарифм?
6. Перечислите основные свойства логарифмов.
7. Как называется операция нахождения логарифмов?
8. Назовите методы решения показательных уравнений
9. Назовите отличие строго и нестрогого неравенств
10. Какое уравнение называется показательным?
11. Способы решения показательных уравнений?
12. Способы решения показательных неравенств?
13. Способы решения логарифмических неравенств и уравнений?

## 2 семестр

### Элементы математического анализа

1. Что называется приращением аргумента?
2. Что называется приращением функции в точке  $x_0$ ?
3. Какая функция называется непрерывной в точке?
4. В каком случае в данной точке функция терпит разрыв?
5. Дайте определение производной функции в точке.
6. Какие существуют обозначения для производной функции  $y=f(x)$ ?
7. Сформулируйте необходимое условие существования производной функции в точке?
8. Какую функцию называют дифференцируемой в точке?
9. Что называется дифференцированием?
10. Назовите по порядку все операции, которые следует произвести при вычислении производной по определению
11. Как находится производная сложной функции  $h(x) = g(f(x))$ ?
12. Что характеризует производная функции в точке?
13. Уравнение касательной к графику функции.
14. Назовите геометрический смысл производной функции.
15. Сформулируйте алгоритм исследования непрерывной функции на монотонность и экстремумы.
16. Исследование функции на монотонность.
17. Точки экстремума функции и их отыскание.
18. Что называется первообразной?
19. Как читается основное свойство первообразной?

20. Как можно вычислить площадь криволинейной трапеции при помощи интеграла?
21. Что такое определенный интеграл?
22. Какова формула Ньютона-Лейбница?
23. Каковы основные свойства определенного интеграла?
24. Как проводится замена переменной в определенном интеграле?
25. Какова формула интегрирования по частям в определенном интеграле?
26. Как вычисляются площади фигур?
27. Как вычисляется пройденный путь при помощи определенного интеграла?
28. Как вычисляется объем потребленной электроэнергии?
29. Что такое несобственный интеграл?

### **Статистика и теория вероятностей, комбинаторика**

1. Чему равно количество перестановок из *n* различных элементов?
2. Чему равно количество размещений из *n* различных элементов по *m* элементам в каждом?
3. Чему равно количество сочетаний из *n* различных элементов по *m* элементам в каждом?
4. Чем размещения отличается от сочетаний?
5. Перестановки ближе размещениям или сочетаниям?
6. Чего всегда больше из одного и того же числа элементов – сочетаний, размещений или перестановок?
7. Генеральная совокупность и выборка.
8. Статистическое распределение выборки.
9. Полигон и гистограмма.
10. Статистические характеристики вариационных рядов.
11. Оценки генеральной совокупности по выборке.
12. Дополнительные характеристики вариационного ряда.
13. Понятие о проверке статистических гипотез.

### **Прямые и плоскости в пространстве**

1. Сформулируйте первые три аксиомы стереометрии. Сформулируйте и докажите следствия из аксиом
2. Сформулируйте определение параллельных прямой и плоскости.
3. Сформулируйте и докажите теорему, выражающую признак параллельности прямой и плоскости
4. Сформулируйте определение скрещивающихся прямых.
5. Сформулируйте определение параллельных плоскостей.
6. Сколько плоскостей задают две пересекающиеся прямые?

### **Многогранники и круглые тела**

1. Что называется многогранником?

2. Что называется призмой?
3. Что называется прямоугольным параллелепипедом?
4. Как вычисляется площадь поверхности и объем параллелепипеда?
5. Как вычисляется площадь поверхности и объем призмы?
6. Что называется пирамидой?
7. Как вычисляется объем и площадь поверхности пирамиды?
8. Что называется цилиндром?
9. Как вычисляется объем и площадь поверхности цилиндра?

## **История математики. Методы математики**

1. История математики.
2. Методы математики

## **Числа и выражения**

### Опросный лист 1

- Опросный лист 1  
Вопросы:
  1. Виды чисел, как обозначают множество этих чисел?
  2. Виды уравнений(название и общий вид)
  3. Виды дробей(название и пример)
- Опросный лист 2  
Вопросы:
  1. Виды корней(примеры)
  2. Свойства корней
  3. Свойства степеней
- Опросный лист 3  
Вопросы:
  1. Определение логарифма
  2. Виды логарифмов
  3. Свойства логарифмов

## **Основы тригонометрии**

- Опросный лист 4  
Вопросы:
  1. Определение единичной окружности
  2. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса
  3. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом

## **Элементы математического анализа**

- Опросный лист 5  
Вопросы:
  1. Определение производной функции
  2. Формула для нахождения производной через предел

### 3. Правила нахождения производных

#### **Интеграл и его применение**

- Опросный лист 6  
Вопросы:
  1. Определение первообразной функции
  2. Правила интегрирования
  3. Формула Ньютона – Лейбница

#### **Статистика и теория вероятностей, комбинаторика**

- Опросный лист 7  
Вопросы:
  1. Понятие вероятности случайной величины
  2. Классическое определение вероятности
  3. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.

#### **Оценочные материалы аттестации по дисциплине ПД.1 Математика**

1. **Другие формы промежуточной аттестации** – выставляется средняя оценка по итогам семестровой работы с округлением в пользу обучающегося.
2. **Экзамен**
  - 2.1 Перечень вопросов к экзамену

##### *Алгебра и начала анализа*

1. Рациональные, иррациональные числа, действительные числа.
2. Арифметический корень натуральной степени. Свойства корней.
3. Степени с рациональными и действительными показателями. Свойства степеней. Правила действия со степенями.
4. Логарифм числа. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы.
5. Основное логарифмическое тождество. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.
6. Область определения и множество значений; график функции
7. Построение графиков функций, заданных различными способами.
8. Определение и свойства функции. Обратные функции.
9. Степенная функция, свойства и график.
10. Показательная функция, свойства и график.
11. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
12. Тригонометрическая функция  $y = \cos x$ , ее свойства и график.
13. Тригонометрическая функция  $y = \sin x$ , ее свойства и график.
14. Иррациональные уравнения и основные приемы их решения.
15. Решение показательных уравнений.



16. Решение логарифмических уравнений вида  $\log_a x = \log_a b$
17. Решение логарифмических уравнений вида  $\log_a x = b$ .
18. Единичная окружность. Поворот точки вокруг начала координат. Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.
19. Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса острого угла.
20. Основное тригонометрическое тождество и его применение для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.
21. Формулы приведения.
22. Формулы сложения и вычитания синусов и косинусов.
23. Формулы удвоения.
24. Формулы половинного угла.
25. Синус, косинус и тангенс углов  $x$  и  $-x$ .
26. Решение уравнения  $\cos x = a$ . Арккосинус.
27. Решение уравнения  $\sin x = a$ . Арксинус.
28. Решение уравнения  $\operatorname{tg} x = a$  и  $\operatorname{ctg} x = a$ . Арктангенс. Арккотангенс.
29. Производная степенной функции
30. Правила дифференцирования
31. Производные показательной, логарифмической и тригонометрической функций.
32. Геометрический смысл производной.
33. Уравнение касательной.
34. Возрастание и убывание функции.
35. Экстремумы функции.
36. Первообразная, правила нахождения первообразных.
37. Формула Ньютона-Лейбница.
38. Вычисление площадей с помощью интегралов.
39. Основные понятия комбинаторики.
40. Случайные события. Вероятность. Классическое определение вероятности.
41. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

### ***Геометрия***

1. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве.
2. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.
3. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве.
4. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
5. Теорема о трёх перпендикулярах.
6. Угол между прямой и плоскостью.
7. Угол между плоскостями.
8. Понятие многогранника, его элементы.
9. Укажите верную формулу для нахождения объёма прямой призмы:  
 $a)V = a \cdot b \cdot c$   $b)V = a^2 \cdot c$   $c)V = S_{\text{осн}} \cdot h$
10. Прямоугольный параллелепипед, его свойства.

11. Сечения призмы, площадь ее поверхности. Объем прямой и наклонной призмы.
12. Пирамида, ее элементы. Объем и площадь поверхности пирамиды.
13. Цилиндр, его элементы. Объем и площадь поверхности цилиндра.
14. Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.
15. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.
16. Скалярное произведение векторов.
17. Углов между прямыми и плоскостями.
18. Движения. Центральная, осевая и зеркальная симметрия. Параллельный перенос.

**Образец экзаменационного билета**

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
ПЦК Математические и естественнонаучные дисциплины  2 семестр, 2022-23 учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине <u>ПД 1. Математика</u> (комплексный экзамен) 23.02.06  Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (тепловозы и дизель-поезда) <small>код, название, профиль/специализация</small>	«Утверждаю» Председатель ПЦК Наседкина Е.В. _____ ФИО  «__» _____ 20__ г.
1. Решите уравнение $2^{x+1} + 2^x + 2^{x-1} = 28$ .		
2. Решите неравенство $\log_{0,3}(2x + 5) < \log_{0,3}(x + 1)$ .		
3. Решите уравнение $(1 + 2 \sin x) \cdot (1 - 3 \cos x) = 0$ .		
4. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте график $y = 2x^3 - 3x^2$ .		
5. Вычислите $\int_{-1}^0 (x^2 + 4x - 1) dx$ .		
6. Сторона основания правильной треугольной призмы $ABC A_1 B_1 C_1$ равна 2, а высота этой призмы равна $\sqrt{3}$ . Найдите объем этой призмы.		

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования**

3.1 Примерные задания теста:

1. Упростить выражение:  $\log_3 18 - \log_3 2 + 5^{\log_5 2}$

- 1)  $\log_5 2$
- 2) 0
- 3) 4
- 4)  $-\log_3 2$

2. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-2} > \frac{1}{8}$

- 1)  $(5; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; 5)$
- 3)  $(-\infty; 1)$
- 4)  $(1; +\infty)$

3. Упростить выражение:  $2\cos^2 \frac{\alpha}{2} - \cos \alpha - 1$

- 1)  $2\cos^2 \frac{\alpha}{2}$
- 2)  $2\sin^2 \frac{\alpha}{2}$
- 3) 2
- 4) 0

4. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$\log_2 (x-2) = 3$$

- 1)  $(10; 13)$
- 2)  $(9; 13)$
- 3)  $(5; 7)$
- 4)  $(7; 9)$

5. Найти область определения функции:  $y = \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$

- 1)  $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$
- 4)  $(-1; 1]$

6. Упростить выражение:  $\frac{\sqrt[4]{a}}{a^{-\frac{1}{2}}}$

- 1)  $\sqrt[4]{a}$
- 2)  $\sqrt[4]{a^2}$
- 3)  $\frac{1}{\sqrt[4]{a}}$

4)  $\frac{1}{\sqrt[4]{a^2}}$

7. Решить неравенство:  $\log_5(2x+3) > \log_5(x-1)$

- 1)  $(1; +\infty)$
- 2)  $(0; +\infty)$
- 3)  $(-4; 1)$
- 4)  $(-4; +\infty)$

8. Расположите в порядке возрастания величины:  $a = \sin 20^\circ$ ,  $b = \sin 390^\circ$ ,  $c = \sin 370^\circ$

- 1)  $a, b, c$
- 2)  $a, c, b$
- 3)  $c, a, b$
- 4)  $b, c, a$

9. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = 3x^2 - 2x + 1$  в точке  $x = -1$ .

- 1)  $y = 8x + 2$
- 2)  $y = -8x + 14$
- 3)  $y = -8x + 2$
- 4)  $y = 6x - 1$

10. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  угол  $\angle BC_1 B_1 = 55^\circ$ .

Найти угол между прямыми  $C_1 B$  и  $AA_1$ .

- 1)  $90^\circ$
- 2)  $35^\circ$
- 3)  $55^\circ$
- 4)  $125^\circ$

3.2 Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы экзаменационного билета

##### 4.1. Оценка ответа обучающегося на вопросы экзаменационного билета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания