

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **ПД.01 «Математика»**

Специальности: 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов
19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов
35.02.15 Кинология
36.02.01 Ветеринария

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППСЗ - базовый

Форма обучения - очная

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413.

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основе примерной программы дисциплины Математика, рекомендованной Экспертным советом по профессиональному образованию Федерального государственного автономного учреждения Федерального института развития образования (заключение №3 от «21» июля 2015 г.)

Составитель:
Преподаватель СПО

ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ»



Спирина Н.Г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №8 от 28.05.2021 г.)

Председатель предметной (цикловой) комиссии



Дьяконова О.В.

Заведующий отделением СПО



Терновых С.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт рабочей программы дисциплины.....	4
2	Структура и содержание дисциплины.....	7
3	Условия реализации рабочей программы дисциплины.....	14
4	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.....	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ПД.01 «Математика»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины «Математика» является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов, 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов, 35.02.15 Кинология, 36.02.01 Ветеринария.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ПД.01 «Математика» является учебной дисциплиной обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования и базовой дисциплиной общеобразовательной подготовки СПО и реализуется в I и во II семестрах при сроке получения среднего профессионального образования 3 года и 10 месяцев.

1.3 Цели и задачи дисциплины, планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Содержание дисциплины «Математика» направлено на достижение следующих **целей:**

- развитие представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- формирование логического, алгоритмического и математического мышления;
- формирование умений применять полученные знания при решении различных задач;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Учебная дисциплина «Математика» ориентирована на достижение следующих **задач:**

- сформировать целостное представление о математике, ее роли в современной системе знаний и мировой культуре;
- изучить основные математические понятия, используемые для описания различных процессов и явлений;
- сформировать навыки применения математических методов для решения практических задач.

Планируемые личностные результаты освоения учебной дисциплины:

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в по-

вседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

– готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

– отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Планируемые метапредметные результаты освоения учебной дисциплины:

– умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

– умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

– владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

– готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

– владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

– владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

– целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира.

Планируемые предметные результаты освоения учебной дисциплины:

знать/ понимать:

– значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

– значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

– универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

– вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

уметь:

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

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

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
- построения и исследования простейших математических моделей;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера;
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

– вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач.

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины.

Максимальной учебной нагрузки обучающегося (всего) 361 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 234 часа;

- самостоятельной работы обучающегося – 127 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов		
	семестр		итого
	1	2	
Максимальная учебная нагрузка (всего)	155	206	361
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	102	132	234
в том числе:			
лекции, уроки	51	66	117
лабораторные занятия			
практические занятия	51	66	117
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	53	74	127
в том числе:			
выполнение домашних заданий	28	39	67
работа с конспектами, учебной литературой	25	35	60
Консультации	6	6	12
Форма промежуточной аттестации по дисциплине		Экзамен	Экзамен

2.2. Тематический план и содержание дисциплины БД.04. Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
			базовый	углубленный
1 семестр				
Раздел 1. Развитие понятия о числе				
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	Содержание учебного материала: Введение, Целые числа. Математика в науке, технике и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в учреждениях начального и среднего профессионального образования. Рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Приближенное значение величины и погрешности приближений. Иррациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа. Свойства операции над комплексными числами. Действия с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.	6	-	1,2
	Практические занятия: Работа с целыми и рациональными числами, простые алгебраические действия; Нахождение суммы, разности, произведения и частного комплексных чисел.	6		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	2		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	4		
Раздел 2. Функции, их свойства и графики				
Тема 2.1. Функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала: Функции. Область определения и множество значений; график функции, Свойства функции: монотонность, четность, нечетность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	8	-	1,2
	Практические занятия: Чтение свойств функции по графику и построение графиков функций по их свойствам.	6		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	3		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	4		

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

Тема 3.1. Обобщение понятия степени	Содержание учебного материала: Степень с натуральным, целым показателем. Степень с рациональным показателем. Корни натуральной степени из числа. Свойства корня натуральной степени. Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Преобразование рациональных и иррациональных выражений. Решение иррациональных уравнений. Преобразование степенных и показательных выражений.	8	-	1,2
	Практические занятия: Преобразование выражений, содержащих степени и корни. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных и иррациональных выражений. Решение иррациональных уравнений.	9		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	4		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	4		
Тема 3.2. Логарифмы и их свойства	Содержание учебного материала: Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество. Десятичный логарифм. Основные свойства логарифмов. Натуральный логарифм. Формула перехода от одного основания логарифма к другому. Преобразование логарифмических выражений.	6	-	1,2
	Практические занятия: Преобразования логарифмических выражений. Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию.	4		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	4		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	4		
Тема 3.3 Показательная и логарифмическая функции	Содержание учебного материала: Показательная функция и ее свойства. Логарифмическая функция и ее свойства. Решение показательных уравнений и неравенств. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства.	7	-	1,2
	Практические занятия: Решение логарифмических уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений и неравенств.	8		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	4		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	4		

Раздел 4. Геометрия

Тема 4.1 Стереометрия	Содержание учебного материала: Логическое строение стереометрии. Аксиомы. Параллельность прямых. Прямая и плоскость. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.	8	-	1,2
	Практические занятия: Решение задач по стереометрии	8		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	4		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	4		
Тема 4.2 Векторы в пространстве	Содержание учебного материала: Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные вектора	4	-	1,2
	Практические занятия: Решение задач на сложение, вычитание векторов., умножение вектора на число.	4		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	2		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	2		
Тема 4.3 Метод координат в пространстве	Содержание учебного материала: Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов.	4	-	1,2
	Практические занятия: Вычисление координат точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов.	6		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	2		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	2		

2 семестр				
Тема 4.4 Многогранники и круглые тела	Содержание учебного материала: Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Шар, сфера, их сечения	8	1,2	—
	Практические занятия: Формулы площади поверхностей многогранников, цилиндра и конуса, площади сферы. Формулы объема многогранников.(куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.) Формулы объема пирамида и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.	8		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	4		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	4		
Раздел 5 Основы тригонометрии				
Тема 5.1. Основные формулы тригонометрии	Содержание учебного материала: Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Значения и знаки значений. Основные тригонометрические тождества. Тригонометрические функции углов α и $-\alpha$. Формулы двойного и половинного угла. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы приведения. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	10	-	1,2
	Практические занятия: Решение упражнений на основные тригонометрические тождества. Преобразование тригонометрических выражений с использованием основных тригонометрических тождеств. Преобразования тригонометрических выражений с использованием формул приведения. Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул тригонометрии.	8		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	6		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	6		

Тема 5.2. Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала: Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения. Способы решений. Простейшие тригонометрические неравенства.	8	-	1,2
	Практические занятия: Решение тригонометрических уравнений и неравенств	6		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	4		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	4		
Тема 5.3. Тригонометрические функции	Содержание учебного материала: Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y = \cos x$ и её график. Свойства функции $y = \sin x$ и её график. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Преобразования графиков. Параллельный перенос, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	8	-	1,2
	Практические занятия: Построение графиков тригонометрических функций. Преобразования графиков.	4		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	4		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	4		
Раздел 6. Элементы комбинаторики				
Тема 6.1. Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала: Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.	2	1,2	—
	Практические занятия: Решение задач по комбинаторике.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	2		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	2		
Раздел 7. Начала математического анализа				
Тема 7.1. Последовательности. Предел функции	Содержание учебного материала: Способы числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.	4	-	1,2

	Практические занятия: Вычисление членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Вычисление предела функции в точке и на бесконечности.	4		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	2		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	2		
Тема 7.2. Производная и её применение	Содержание учебного материала: Производная. Понятие о производной функции, её физический смысл. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производные композиции функции. Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент. Уравнение касательной к графику функции. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Вторая производная, её геометрический и физический смысл. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	8	-	1,2
	Практические занятия: Нахождение производных функций, используя правила дифференцирования. Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции. Составление уравнения касательной к графику функции. Исследование функций при помощи производной и построение их графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.	10		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	4		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	6		
Тема 7.3 Интеграл	Содержание учебного материала: Первообразная, правила нахождения, основное свойство первообразной. Криволинейная трапеция и её площадь. Интеграл. Формула Ньютона—Лейбница. Вычисление интегралов. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	6	-	1,2
	Практические занятия: Нахождение площади криволинейной трапеции. Вычисление интегралов.	6		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	2		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	2		

Раздел 8. Уравнения и неравенства				
	Содержание учебного материала: Равносильность уравнений. Основные приемы решений уравнений. Системы уравнений. Равносильность систем уравнений. Неравенства. Область допустимых значений неравенств, методы решения неравенств	6	-	1,2
	Практические занятия: Решение уравнений и неравенств.	12		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	4		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	4		
Раздел 9. Элементы теории вероятностей и математической статистики				
Тема 9.1. Элементы теории вероятностей	Содержание учебного материала: Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.	4	1,2	—
	Практические занятия: Решение задач с применением основных понятий теории вероятностей.	4		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	2		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	3		
Тема 9.2. Элементы математической статистики	Содержание учебного материала: Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), выборка, среднее арифметическое, медиана, мода ряда. Понятие о задачах математической статистики	2	1,2	—
	Практические занятия: Решение задач с применением основных понятий математической статистики.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектами, учебной литературой (по параграфам, главам, учебных пособий, указанным преподавателем).	1		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.	2		
Консультации		12		
Всего		361		

Уровень освоения проставляется напротив дидактических единиц.

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Образовательные технологии

3.1.1. Образовательные технологии, применяемые в процессе изучения данной дисциплины:

- модульные технологии;
- технология критического мышления;
- технология проблемного обучения;
- информационно-коммуникативные технологии;
- кейс-технологии.

Применение данных технологий позволит сократить временные затраты на подготовку обучающихся к учебным занятиям; будут способствовать формированию ключевых компетенций, а также получению качественно нового образовательного продукта как квинтэссенции всех ключевых компетенций, востребованных в современном обществе.

3.1.2. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий

Семестр	Вид занятия	Активные и интерактивные формы проведения занятий
1 семестр	Урок	Проблемная лекция по теме «Развитие понятия о числе».
	Урок	Творческие задания по теме «Функции их свойства и графики».
	Урок	Проблемная лекция по теме «Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество».
	Урок	Анализ конкретных ситуаций (кейс-метод) по теме «Элементы комбинаторики».
2 семестр	Урок	Творческие задания по теме «Основы тригонометрии».
	Урок	Анализ конкретных ситуаций (кейс-метод) по теме «Производная и ее применение».
	Урок	Учебная дискуссия по теме «Первообразная и интеграл».
	Урок	Анализ конкретных ситуаций (кейс-метод) по теме «Уравнения и неравенства».
	Урок	Творческие задания по теме «Многогранники».

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п/п	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
-------	---	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, консультаций « Кабинет математики и информатики »: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Yandex Browser / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 21, а. 103
2	Учебная аудитория для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Yandex Browser / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 21, а. 103 (с 16.00 до 20.00)

3.3. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

Основные источники:

1. Муравин Г.К. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 класс: учебник / Г.К. Муравин, О.В. Муравина. – 6-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2019. – 285 с. : ил. – (Российский учебник).

2. Муравин Г.К. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Г.К. Муравин, О.В. Муравина. – 7-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2019. – 188, [4] с. : ил. – (Российский учебник).

3. Дадаян Математика [электронный ресурс]: Учебник / Дадаян - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013 - 544 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум].

4. Шипачев В. С. Начала высшей математики: учебное пособие / В. С. Шипачев - Санкт-Петербург: Лань, 2013 - 382 с. [ЭИ] [ЭБС Лань].

5. Богомолов Н. В. Математика : учебник / Богомолов Н. В., Самойленко П. И. — 5-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 401. — (Профессиональное образование)) [ЭИ] [ЭБС Юрайт].

Дополнительные источники:

1. Бардушкин В. В. Элементы высшей математики. Учебник. В 2-х томах. 1, Математика. Элементы высшей математики: Учебник: В 2 томах Том 1 (СПО) - Москва: ООО "КУРС", 2017 - 304 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум].

2. Бардушкин В. В. Элементы высшей математики. Учебник. В 2-х томах. 2, Математика. Элементы высшей математики: Учебник: В 2 томах Том 2 - Москва: ООО "КУРС", 2017 - 368 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум].

3. Шипачев, В. С. Математика : Учебник и практикум / Шипачев В. С. ; под ред. Тихонова А. Н. — 8-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 447. — (Профессиональное образование) . [ЭИ] [ЭБС Юрайт].

4. Гусев В. А. Геометрия : Учебное пособие / Гусев В. А., Кожухов И. Б., Прокофьев А. А. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 280. — (Профессиональное образование) [ЭИ] [ЭБС Юрайт].

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ ([http:// library.vsau.ru/](http://library.vsau.ru/))

2. Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС			
3. (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)			
Учебный год	№п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия
2021/2022	1.	Контракт № 358/ДУ от 30.08.2021. (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2021 – 23.09.2022
	2.	Контракт № 775/ДУ от 29.12.2019. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2021 – 31.12.2021
	3.	Контракт № 612/ДУ от 27.12.2021. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2022 – 31.12.2022
	4.	Контракт № 341/ДУ от 05.08.2021. (ЭБС ЮРАЙТ – (СПО))	01.08.2021 – 31.07.2022
	5.	Контракт № 340/ДУ от 05.08.2021. (ЭБС ЮРАЙТ – (ВО))	01.08.2021 – 31.07.2022
	6.	Контракт № 359-ДУ от 30.08.2021. ЭБС (ЭБС IPRbooks)	01.09.2021 – 30.09.2022
	7.	Контракт № 710/ДУ от 17.11.2020 (ЭБС E-library РУНЭБ)	01.01.2021 - 31.12.2021
	8.	Контракт № 561/ДУ от 07.12.2021 (ЭБС E-library РУНЭБ)	01.01.2022 - 31.12.2022
	9.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 - 28.03.2022
	10.	Контракт № 416/ДТ от 17.07.2019, Электронные формы учебников издательств «Просвещение», «Русское слово», «Дрофа», «Вентана-Граф» (СПО)	17.06.2019 – 16.07.2022
	11.	Лицензионный контракт № 0622/ЭБ-19/466/ДУ от 02.07.2019(Электронная библиотека издательства «Академия») (СПО)	02.07.2019 – 01.07.2022
	12.	Лицензионный контракт № 761/ДТ от 17.10.2019 (Электронные формы учебников издательства «Просвещение») (СПО)	17.10.2019 - 16.10.2022
	13.	Контракт № 643/ДУ от 21.10.2020. (Терминал удаленного доступа ЦНСХБ)	21.10.2020 – 21.10.2021
	14.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

2022/2023	1.	Контракт № 358/ДУ от 30.08.2021. (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2021 – 23.09.2022
	2.	Контракт № 612/ДУ от 27.12.2021. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2022 – 31.12.2022
	3.	Контракт № 320/ДУ от 04.08.2022. (ЭБС ЮРАЙТ – (ВО))	05.08.2022 – 04.08.2023
	4.	Контракт № 321/ДУ от 04.08.2022. (ЭБС ЮРАЙТ – (СПО))	05.08.2022 – 04.08.2023
	5.	Контракт № 334-ДУ от 30.08.2022. (ЭБС IPRbooks)	01.09.2022 – 31.08.2023
	6.	Контракт № 411-ДУ от 10.10.2022. (ЭБС «ЛАНЬ»)	12.10.2022 – 11.10.2023
	7.	Контракт № 561/ДУ от 07.12.2021 (ЭБС E-library РУНЭБ)	01.01.2022 - 31.12.2022
	8.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 - 28.03.2022 (продлонгация до 28.03.2027)
	9.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

2. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Текущий контроль успеваемости и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	
	Форма контроля	Показатели
Умения: выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий. Оценка выполнения домашних заданий.	Выполнение действий над числами и расчетов по определению относительной и абсолютной погрешности измерений

выражения		
находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов контрольной работы.	Умение применять свойства степеней, логарифмов и тригонометрические формулы для решения практических задач
выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов контрольной работы. Оценка результатов экзамена.	
вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий.	Умение определять способ задания функции и находить ее значение по заданному значению аргумента.
определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий.	Умение строить и производить преобразование графиков функций; находить обратную функцию; определять по графикам степенной, показательной и тригонометрических функций основные свойства.
строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций	Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов тестовых заданий.	
использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий.	
находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков	Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов контрольной работы. Оценка результатов экзамена.	
применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера нахождение наибольшего и наименьшего значения	Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов контрольной работы.	Умение записывать и использовать формулы и правила дифференцирования для нахождения производных; исследовать и строить график функции с помощью производной;
вычислять в простейших случаях площади и объемы	Оценка результатов тестовых заданий.	Умение применять формулы для вычисления площадей и

с использованием определенного интеграла	Оценка результатов тестовых заданий.	объемов
решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы	Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов контрольной работы. Оценка результатов экзамена.	Различать виды уравнений и неравенств, уметь выбрать способ решения. Применять методику составления уравнений при решении задач; владеть графическим методом решения уравнений.
использовать графический метод решения уравнений и неравенств	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий.	
изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий.	
составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий.	
решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий.	Применение формул и правил комбинаторики для решения практических задач. Умение вычислять вероятности событий.
вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий.	
решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов)	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов экзамена.	Умение производить необходимые измерения и расчеты
Знания:	Форма контроля	Показатели
значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов контрольной работы. Оценка результатов экзамена.	Демонстрация умений о представлении математики как части мировой культуры и о месте математики в современном мире. Демонстрация владения навыками алгоритмического мышления. Демонстрация умений определять метод решения задач.
значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий.	Демонстрация умений разбивать процесс решения за-

ния и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии	вых заданий. Оценка результатов контрольной работы. Оценка результатов экзамена.	дачи на этапы Демонстрация умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях
универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов контрольной работы. Оценка результатов экзамена.	
вероятностный характер различных процессов окружающего мира	Оценка результатов индивидуального опроса. Оценка результатов тестовых заданий. Оценка результатов контрольной работы. Оценка результатов экзамена.	

4.2. Критерии оценки результатов обучения

4.2.1 Критерии оценки экзамена

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«неудовлетворительно»,	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

4.2.2 Критерии оценки тестирования

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый (удовлетворительно)	Обучающийся воспроизводит основные понятия, способен формулировать основные теоремы и зависимости математики	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый (хорошо)	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий (отлично)	Обучающийся анализирует заданный материал, правильно оценивает и прогнозирует его решение, свободно владеет предметом	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована	Обучающийся показывает низкое знание терминов и основных понятий математики	Менее 55 % баллов за задания теста.

4.2.3 Критерии оценки контрольных работ

Оценка, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Работа, выполненная полностью без ошибок и недочетов
«хорошо», повышенный уровень	Работа, выполненная полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более двух недочетов
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки
«неудовлетворительно»,	Обучающийся правильно выполнено менее 2/3 всей работы

4.2.4 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе.
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений математики, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой.

4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

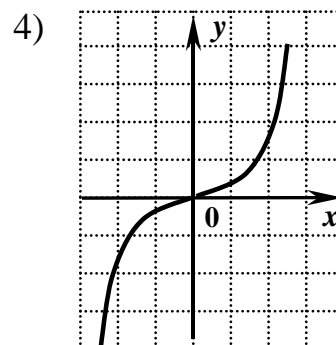
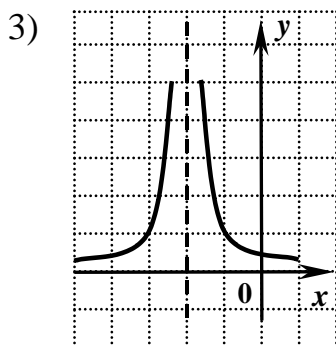
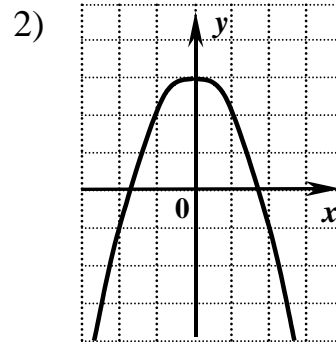
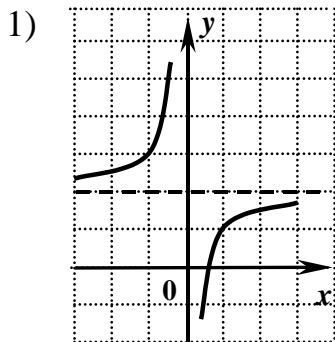
4.3.1. Тестовые задания

Раздел I. Развитие понятия о числе

1. Выполните действия: $8\frac{1}{5} + 2\frac{4}{5} - 3$.
2. Выполните действия: $1\frac{3}{4} \cdot 1\frac{3}{7}$.
3. Выполните действия: $\frac{3}{8} \cdot \frac{1}{9} \div \frac{5}{16}$.
4. Выполните действия: $\frac{8,4}{2,8 \cdot 1,2}$.
5. Дано: $z_1 = 3 + i$, $z_2 = -1 + 3i$, тогда модуль произведения $|z_1 \cdot z_2|$ равен ...
6. Комплексное число $1 + 2i$ в тригонометрической форме $r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ имеет модуль, равный ...
 1. 5
 2. $\sqrt{3}$
 3. 1
 4. $\sqrt{5}$

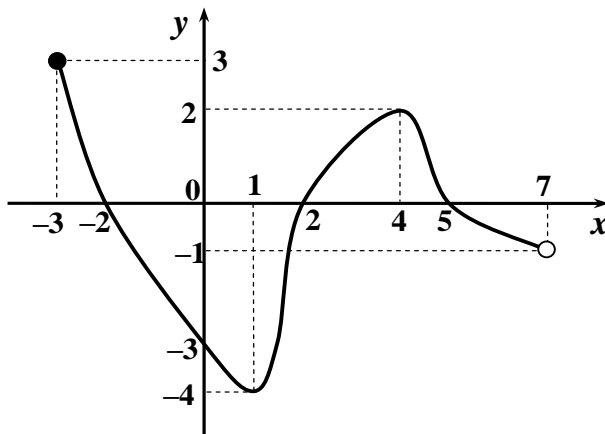
Раздел 2. Функции, их свойства и графики

1. На одном из следующих рисунков изображен график нечетной функции. Укажите этот рисунок.



2. Укажите множество значений функции, график которой изображен на рисунке.

- 1) $[-3; 7)$
- 2) $[-3; -2] \cup [2; 5]$
- 3) $[-4; 3]$
- 4) $[-4; -1) \cup (-1; 3]$

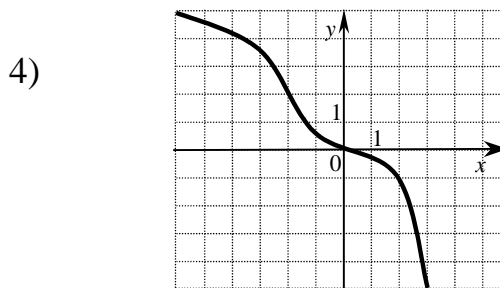
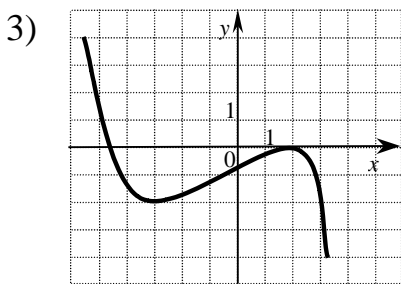
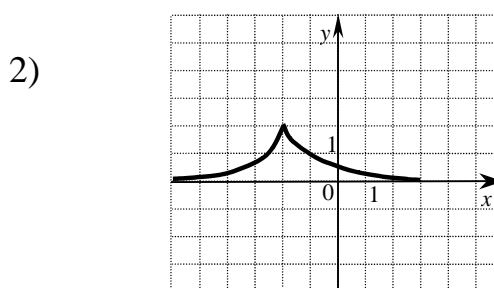
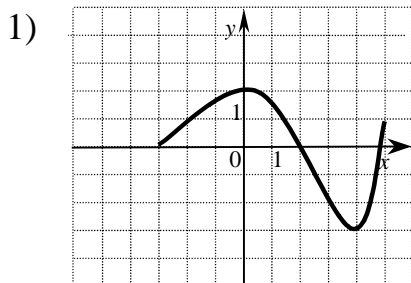


3. Найдите область определения

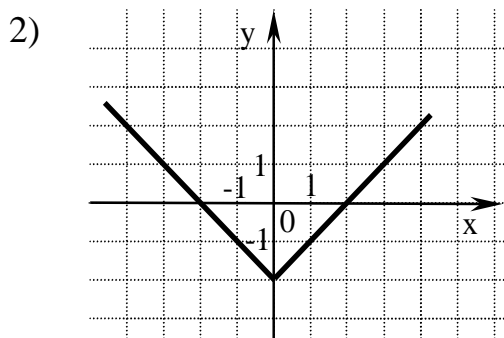
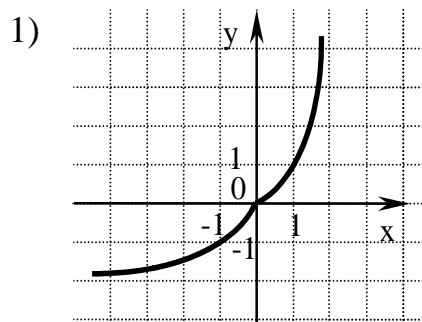
функции $f(x) = \frac{25}{3 - \sqrt[4]{x}}$.

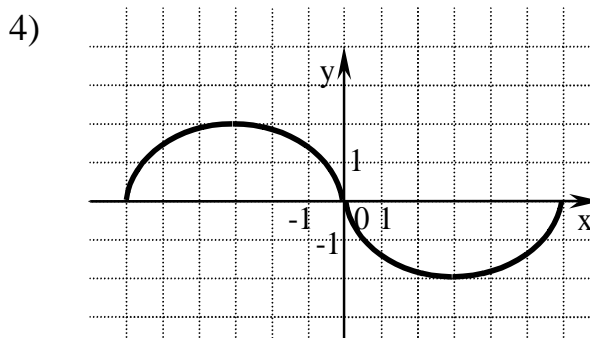
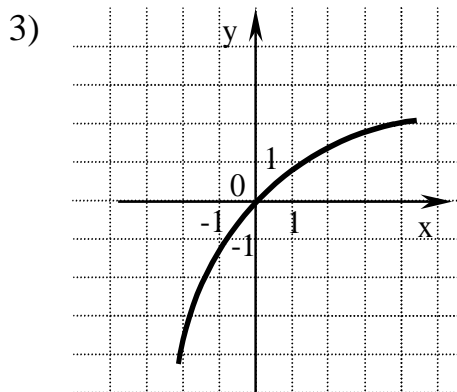
- 1) $[0; 3) \cup (3; +\infty)$
- 2) $[0; +\infty)$
- 3) $[0; 81) \cup (81; +\infty)$
- 4) $(-\infty; 81) \cup (81; +\infty)$

4. Укажите график функции, возрастающей на отрезке $[-3; 2]$.



5. Укажите график нечетной функции.





Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

1. Упростите выражение $\frac{9m^{\frac{1}{2}} \cdot m^{\frac{3}{2}}}{m^{-3}}$.

- 1) $9m^7$ 2) $9m$ 3) 9 4) $\frac{9}{m^6}$

2. Вычислите: $\sqrt[4]{48 \cdot 27}$.

- 1) 36 2) 18 3) 6 4) 12

3. Представьте в виде степени выражение $5^{\frac{2}{3}} \cdot 5^{\frac{4}{3}}$.

- 1) $25^{\frac{8}{9}}$ 2) $5^{\frac{8}{9}}$ 3) 25^2 4) 5^2

4. Вычислите: $25^{\frac{3}{2}} - 0,25$.

- 1) $37,25$ 2) $14,75$ 3) $124,75$ 4) $26,25$

5. Упростите выражение $\sqrt[3]{25b^2} \cdot \sqrt[3]{5b^4}$.

- 1) $5b^2$ 2) $25b$ 3) $\sqrt[3]{5b^2}$ 4) $5b$

6. Найдите значение выражения $\log_5 b$, если $\log_5 b^3 = 9$.

- 1) 27 2) 6 3) 3 4) 12

7. Вычислите: $\log_2 0,04 + 2 \log_2 5$.

- 1) 0 2) 3 3) -1 4) $\log_2 5$

8. Найдите значение $\log_3(9b)$, если $\log_3 b = 5$.

- 1) -8 2) 10 3) 7 4) 25

9. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\left(\frac{1}{8}\right)^{0,5x-1} = 4$.
- 1) $[-3; -1)$ 2) $[-1; 1)$ 3) $[1; 3)$ 4) $[3; 5)$

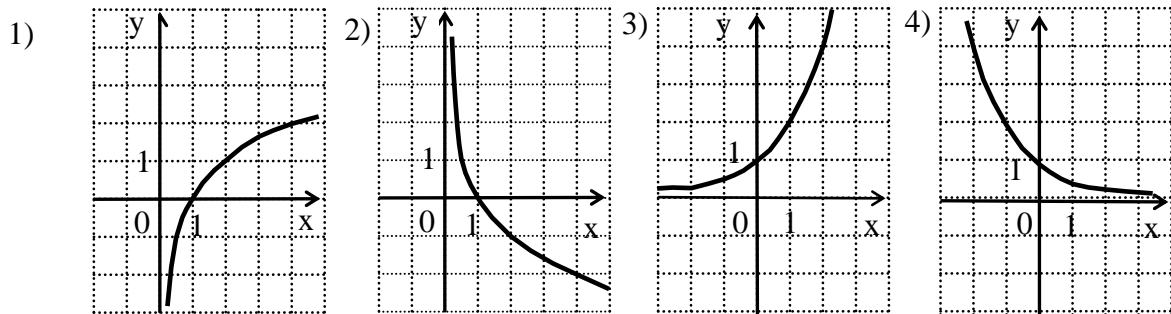
10. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_2(x+1) = \log_2(3x)$.
- 1) $(-\infty; -1)$ 2) $(-1; 0)$ 3) $[-1; 0]$ 4) $(0; +\infty)$

11. Среди заданных функций убывающими являются:

$$y_1 = \left(\frac{\pi}{3}\right)^x \quad y_2 = \left(\frac{1}{2}\right)^x \quad y_3 = 5^{-x} \quad y_4 = -\left(\frac{\pi}{6}\right)^{x+3} \quad y_5 = 2^{x+1} - 3$$

$$y_6 = -2^x$$

12. Укажите график функции, заданной формулой $y = 0,5^x$.



13. Укажите множество значений функции $y = 2^x + 5$.
- 1) $(5; +\infty)$ 2) $(0; +\infty)$ 3) $(-\infty; +\infty)$ 4) $(7; +\infty)$

14. Логарифмической не является функция, заданная формулой:

1) $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ 3) $y = 2^{-x}$ 5) $y = \log_{\sqrt{2}} x$

2) $y = \log_{\sqrt{2}} \sqrt{x}$ 4) $y = \log_2 |x|$

4) $y = \log_{0,5}^{1,2}(-x)$

15. Для какой из указанных функций областью определения является промежуток $(2; +\infty)$

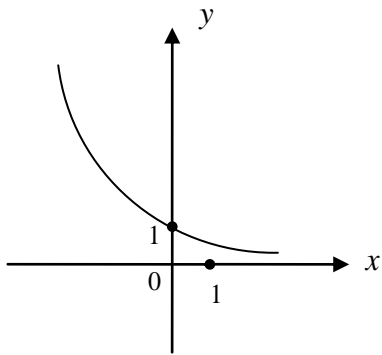
1) $y = \log_2(x-3)$ 3) $y = \log_2(2-x)$ 5) $y = \lg(2-x)$

2) $y = \log_2\left(\frac{x}{2}\right)$ 4) $y = \log_2(x-2)$

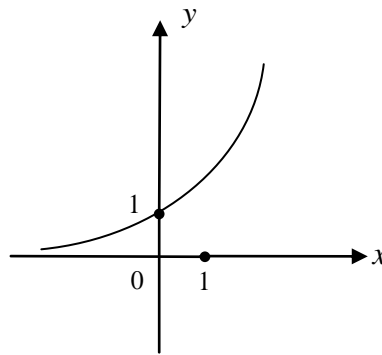
16. Укажите рисунок, на котором изображен график функции

a) $y = \log_{\frac{1}{4}} x$; **б)** $y = \log_4 x$.

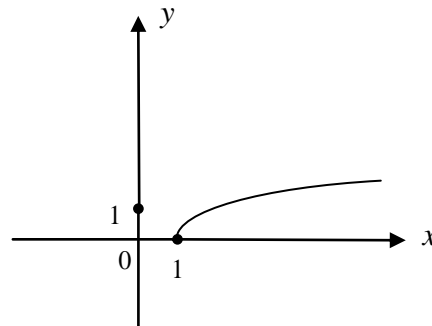
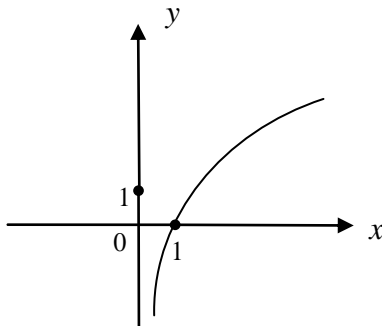
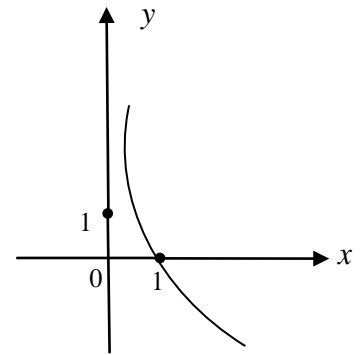
- 1) 2) 3)



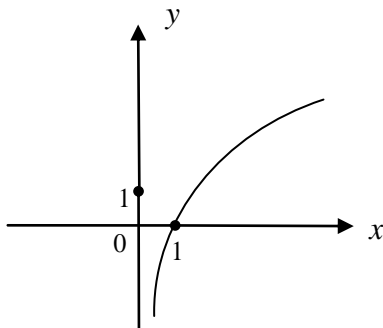
4)



5)



17. Функция задана графиком



Укажите область определения:

- 1) $(-\infty; +\infty)$ 3) $(0; 1]$ 5) $[1; +\infty)$
 2) $(0; +\infty)$ 4) $(1; +\infty)$

18. Укажите все значения аргумента, при которых функция $y = \lg(x+2) + \lg(3-x)$ определена:

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

19. Найдите множество значений функции $y = 0,5 + \log_{11} x$:

- 1) $(-\infty; +\infty)$ 3) $(0,5; +\infty)$ 5) $(0; +\infty)$
 2) $(-\infty; 0,5)$ 4) $(-\infty; 0,5) \cup (0,5; +\infty)$

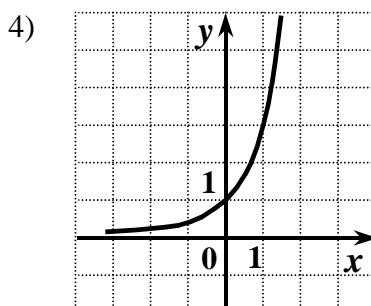
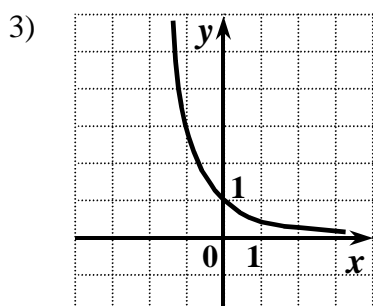
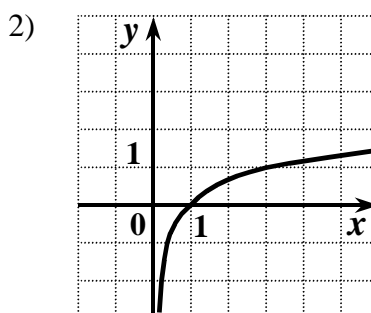
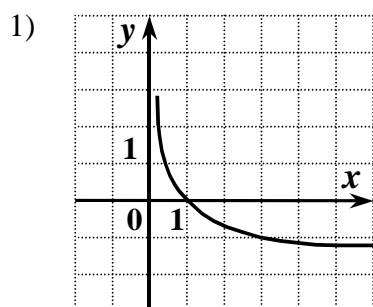
20. График функции $y = \log_{\frac{1}{3}} x$ может быть получен из графика функции $y = \log_3 x$:

- 1) симметричным отображением относительно оси Oy ;
 2) симметричным отображением относительно оси Ox ;

- 3) сжатием относительно оси Ox ;
- 4) растяжением относительно оси Ox ;
- 5) останется тем же.

21. На одном из рисунков изображен график функции $y = \log_3 x$.

Укажите этот рисунок.



Раздел 4. Элементы комбинаторики

1. Имеется три группы студентов: в первой 11 человек, во второй 18 человек, в третьей 20 человек. Количество способов выбора тройки студентов, в которой по одному студенту из каждой группы, равно...

1. $11 \cdot 18 \cdot 20$
2. $\frac{11+18+20}{3}$
3. $\frac{11 \cdot 18 \cdot 20}{3}$
4. $11+18+20$

2. Число способов поставить 5 человек в очередь равно...

3. В слове «WORD» меняют местами буквы. Тогда количество всех возможных различных «слов» равно...

1. 8
2. 16
3. 4
4. 24

4. В коробке 6 цветных карандашей. Число способов выбрать три из них равно...

5. Число способов выбрать из группы в 20 студентов старосту и заместителя равно...

6. Из ящика, где находится 15 деталей, пронумерованных от 1 до 15, требуется вынуть 3 детали. Тогда количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей равно...

1. $\frac{15!}{12!}$
2. $\frac{15!}{3!12!}$
3. $3!$
4. $15!$

7. Число трехзначных чисел, которые можно составить из четырех карточек с цифрами 1, 2, 5, 7, равно...

Раздел 5. Основы тригонометрии

1. Упростите выражение $\sin \alpha \sin 2\alpha + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \cos \alpha \cos 2\alpha$.

- 1) 0 2) $2\cos\alpha$ 3) $\cos\alpha + \sin\alpha$ 4) $\cos\alpha - \sin\alpha$

2. Упростите выражение $3\cos^2 x + 3\sin^2 x - 6$.

- 1) 1 2) -5 3) 3 4) -3

3. Найдите $\operatorname{tg}\alpha$, если $\cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$ и $-\frac{\pi}{2} < \alpha < 0$.

- 1) 0,5 2) 2 3) -0,5 4) -2

4. Решите уравнение $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

1) $(-1)^{n-1} \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ 2) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

3) $(-1)^{n-1} \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ 4) $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

5. Решите уравнение $\sin 3x = \frac{1}{2}$.

1) $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{9} + \frac{\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$

2) $\pm \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$

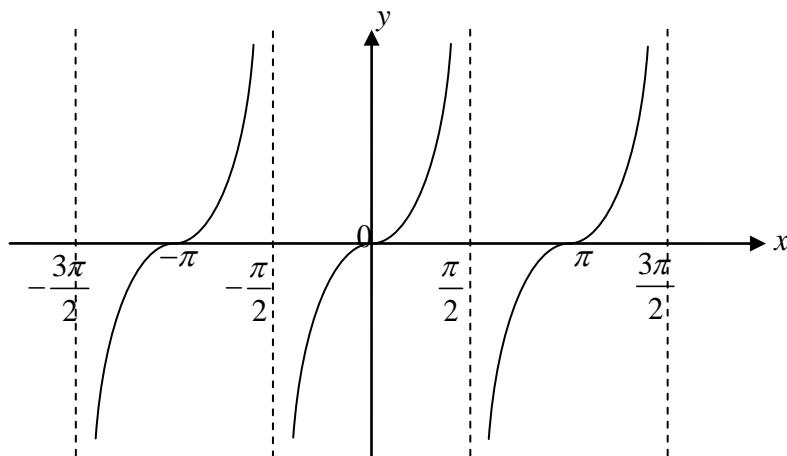
3) $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{18} + \frac{\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$

4) $\pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$

8. Найдите корень уравнения $\sin 2x - 4\cos x = 0$, принадлежащий отрезку $[2\pi; 3\pi]$.

- 1) $\frac{7\pi}{3}$ 2) $\frac{5\pi}{2}$ 3) $\frac{9\pi}{4}$ 4) $\frac{13\pi}{6}$

9. На рисунке изображен график функции:



- 1) $y = \operatorname{ctg}x$; 2) $y = \sin x$; 3) $y = \operatorname{tg}x$; 4) $y = -\operatorname{tg}x$; 5) $y = \operatorname{tg}2x$.

10. Укажите наибольшее значение функции $y = 1 - \cos 3x$.

- 1) 1 2) 2 3) 0 4) 4

11. Чётная или нечётная функция $f(x) = 1 + \cos x$?

- 1) чётная; 2) нечётная; 3) ни чётная, ни нечётная.

12. Найдите множество значений функции $y = \sin x + 2$.

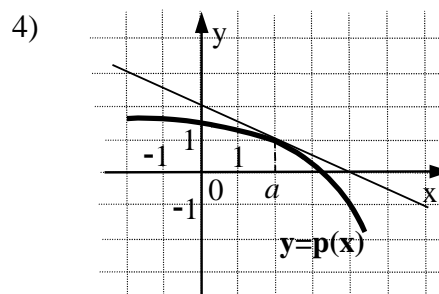
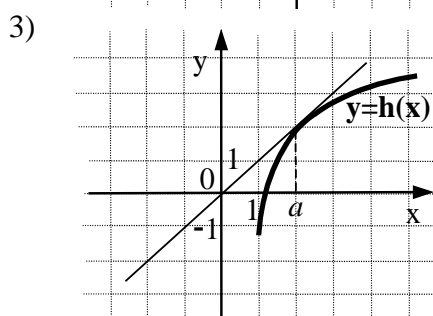
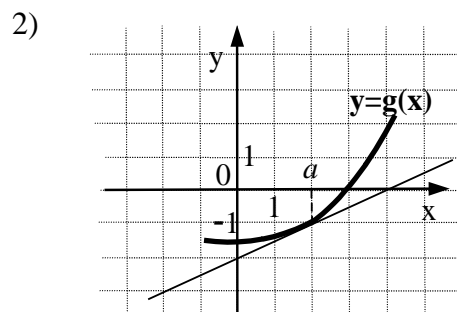
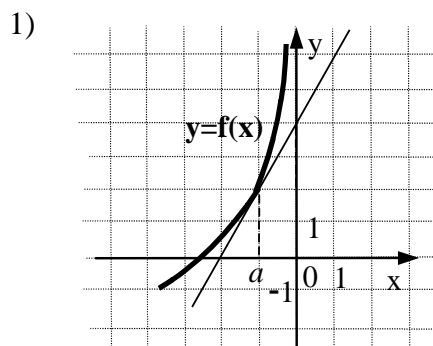
- 1) $[-1; 1]$ 2) $[0; 2]$ 3) $[1; 3]$ 4) $[2; 3]$

Раздел 6. Начала математического анализа

1. Найдите производную функции $y = (x - 3)\cos x$.

- 1) $y' = \cos x + (x - 3)\sin x$
 2) $y' = (x - 3)\sin x - \cos x$
 3) $y' = \cos x - (x - 3)\sin x$
 4) $y' = -\sin x$

2. На рисунках изображены графики функций и касательные к ним в точке a . Укажите функцию, производная которой в точке a равна 1.



3. Найдите значение производной функции $y = \frac{x - 18}{x}$ в точке $x_0 = -3$.

- 1) 2 2) 0 3) -2 4) -3

4. Найдите производную функции $y = e^x + 3x^2$.

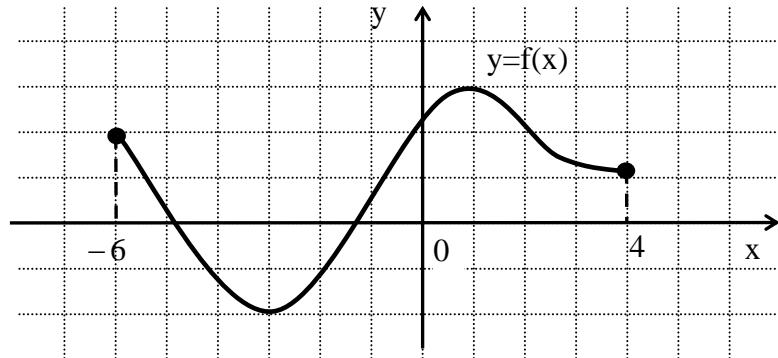
- 1) $y' = xe^{x-1} + 6x$
 2) $y' = e^x + x^3$

3) $y' = e^{-x} + 5x^2$

4) $y' = e^{-x} + 6x$

5. Функция $y = f(x)$ задана на промежутке $[-6; 4]$. Укажите промежуток, которому принадлежат все точки экстремума.

- 1) $[-6; 0]$
- 2) $[0; 4]$
- 3) $[-2; 3]$
- 4) $[-3; 1]$



6. При движении тела по прямой расстояние S (в метрах) от начальной точки движения изменяется по закону $S(t) = \frac{t^3}{3} - t^2 + t - 1$ (t – время движения в секундах). Найдите скорость (м/с) тела через 4 секунды после начала движения.

- 1) 1,75
- 2) 7,5
- 3) 3
- 4) 9

7. Вычислите значение производной функции $y = \sin x - 2x$ в точке $x_0 = 0$.

- 1) 1
- 2) 0
- 3) -3
- 4) -1

8. Найдите значение производной функции $y = x \cdot e^x$ в точке $x_0 = 1$.

- 1) $2e$
- 2) e
- 3) $1 + e$
- 4) $2 + e$

9. Для функции $y = 2 \cos x$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M\left(\frac{\pi}{2}; 24\right)$.

- 1) $Y = 2 \sin x + 24$
- 2) $Y = 2 \sin x + 22$
- 3) $Y = -2 \sin x + 26$
- 4) $Y = 2 \cos x + 22$

10. Укажите первообразную функции $f(x) = 2 - \sin x$.

- 1) $F(x) = 2x - \cos x$
- 2) $F(x) = x^2 + \cos x$
- 3) $F(x) = 2x + \cos x$
- 4) $F(x) = 2 + \cos x$

Раздел 7. Уравнения и неравенства

1. Какое из уравнений является дробно-рациональным:

- 1) $\frac{x^2}{3} - 4x + 1 = 0$;
- 2) $\frac{2x^2 - 3x}{13} = 1$;
- 3) $\frac{x-3}{2x+1} = \frac{4}{x}$;
- 4) $2x + 8 = 14(7 - x)$?

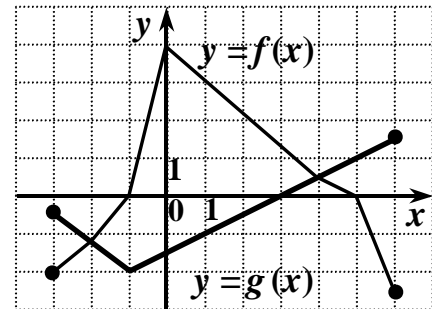
2. Решите уравнение $\frac{x^2}{2} + \frac{x-1}{6} = \frac{1}{2}$:

- 1) 2; 2) -1; 3) 1; 4) 3.

3. Решите уравнение $\frac{1}{x} + \frac{1}{x-4} = 0$:

- 1) -2; 2) 5; 3) 2; 4) -1.

4. На рисунке изображены графики функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$, заданных на промежутке $[-3; 6]$. Укажите множество всех значений x , для которых выполняется неравенство $f(x) \geq g(x)$.



- 1) $[-1; 5]$
 2) $[-3; -2] \cup [4; 6]$
 3) $[-3; -1] \cup [5; 6]$
 4) $[-2; 4]$

5. Решите неравенство $\frac{(x-2)(4x+3)}{x+4} \geq 0$.

1) $\left[-4; -\frac{3}{4}\right] \cup [2; +\infty)$

2) $(-\infty; -4) \cup \left[-\frac{3}{4}; 2\right]$

3) $\left(-4; -\frac{3}{4}\right) \cup [2; +\infty)$

4) $\left(-\infty; -\frac{3}{4}\right] \cup [2; +\infty)$

6. Решите неравенство $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04$.

1) $(-\infty; 3)$ 2) $\left(-\infty; \frac{5}{3}\right)$ 3) $(3; +\infty)$ 4) $\left(-\infty; -\frac{5}{3}\right)$

7. Решите неравенство $5^{2-3x} - 1 \geq 0$.

1) $\left(-\infty; \frac{2}{3}\right)$ 2) $\left(-\infty; \frac{2}{3}\right]$ 3) $\left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$ 4) $\left[\frac{2}{3}; +\infty\right)$

8. Решите неравенство $\log_{0,5}(2-0,5x) \geq -1$.

1) $[0; 4)$ 2) $(-\infty; 0]$ 3) $(4; +\infty)$ 4) $(4; 6]$

Раздел 8. Геометрия

1. В каких плоскостях лежат основания призмы?

- а) в противоположных;
 б) в любых;
 в) в параллельных.

2. Какое наименьшее число ребер может иметь призма?

- а) 3;
- б) 6;
- в) 9.

3. Продолжите предложение: Основания усечённой пирамиды...

- а) равные многоугольники;
- б) подобные многоугольники;
- в) любые многоугольники.

4. Боковые рёбра призмы...

- а) они параллельны между собой;
- б) они перпендикулярны основанию;
- в) они равны и параллельны.

5. Сколько диагоналей имеет параллелепипед?

- а) 4;
- б) 12;
- в) 6.

6. Какой многогранник имеет 7 граней?

- а) семиугольная пирамида;
- б) пятиугольная призма;
- в) шестиугольная пирамида и пятиугольная призма.

7. Какому многограннику принадлежит следующее свойство: "Квадрат диагонали равен сумме квадратов трёх его измерений"?

- а) параллелепипеду;
- б) прямому параллелепипеду;
- в) прямоугольному параллелепипеду.

8. Многогранник, составленный из шестиугольника и шести треугольников, называется

- а) шестиугольной призмой;
- б) шестиугольной пирамидой;
- в) усечённой пирамидой.

9. Апофема - это высота ...

- а) высота правильной пирамиды;
- б) высота боковой грани правильной пирамиды;
- в) боковой грани любой пирамиды.

10. В основании призмы равносторонний треугольник, а боковые грани - параллелограммы. Такая призма является...

- а) наклонной;
- б) правильной;
- в) прямой.

11. Даны точки $A(4; 5; 1)$ и $B(0; 9; -8)$. Чему равна длина отрезка AB ?

- а) $\sqrt{113}$ б) $\sqrt{42}$ в) $\sqrt{32}$ г) $\sqrt{81}$ д) $2\sqrt{32}$

12. Укажите пару коллинеарных векторов:

- а) $\vec{a}(1; 4; 5)$ и $\vec{b}(0; 8; -1)$ б) $\vec{a}(2; 8; -1)$ и $\vec{b}(4; 16; -2)$ в) $\vec{a}(0; 0; 0)$ и $\vec{b}(8; 4; 3)$
- г) $\vec{a}(1; 2; 2)$ и $\vec{b}(-1; 2; 2)$ д) $\vec{a}(1; -3; 4)$ и $\vec{b}(4; -3; 1)$

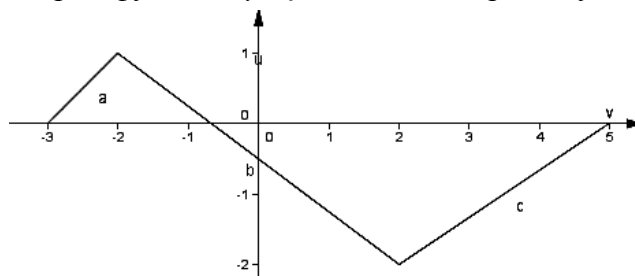
13. Могут ли векторы быть коллинеарными, но не равными?

- а) да б) нет в) не достаточно данных

14. Вектор $\vec{m}(4; -8; 6)$ ортогонален вектору \vec{n} . Укажите координаты вектора \vec{n} :
- a) $\vec{n}(-1; -2; -3)$ b) $\vec{n}(1; 2; 3)$ c) $\vec{n}(-2; 2; 4)$
d) $\vec{n}(2; -2; -4)$ e) $\vec{n}(-2; -2; 4)$
15. Вычислить координаты середины отрезка АВ, если А(-10; 2; 3) и В(0; 16; -7).
- a) (5; -8; 2) b) (-5; 9; -2) c) (-5; 8; 2) d) (5; 9; -2) e) (-10; 14; -4)
16. Чему равен модуль вектора \overline{MN} , если $M(\sqrt{3}; \sqrt{2}; \sqrt{5})$ $N(2\sqrt{3}; 3\sqrt{2}; \sqrt{5})$
- a) $\sqrt{5}$ b) $\sqrt{13}$ c) $\sqrt{11}$ d) $\sqrt{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ e) $\sqrt{2}+\sqrt{3}$
17. При каком положительном n векторы $(0; n; 1)$ и $(-2; n+1; -2)$ ортогональны?
- a) -2; 1 b) 1 c) 1; 2 d) 2 e) -2
18. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a}(2; -1,5; 4)$ и :
- a) -14 b) 4 c) -4 d) 10 e) -10

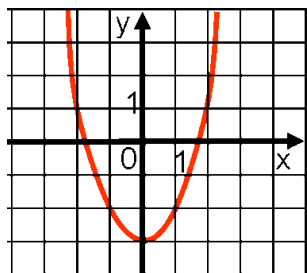
4.3.2. Вопросы для контрольных работ

- Результатом округления числа 1,1763 с точностью до сотых является число: 1) 1,18, 2) 1,17, 3) 0,18, 4) 1,20, 5) 1,176
- Выполните действия: а) $\frac{1}{8} + \frac{5}{8}$; б) $\frac{7}{15} - \frac{2}{15}$.
- Выполните действия: $1,2 + (1,05 - 0,4 \cdot 1,5)$.
- Выполните деление $11\frac{2}{5} : 3\frac{4}{5}$.
- Найдите значение выражения:
а) $\frac{(3\sqrt{5})^2}{15}$; б) $\sqrt{3^6 \cdot 2^4 \cdot 5^2}$; в) $\sqrt{2^8 \cdot 5^2 \cdot 3^4}$;
- Упростите $a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{5}{3}} a^{\frac{1}{6}} b^{\frac{1}{6}}$.
- Упростите $a^{\frac{3}{4}} b^{\frac{5}{24}} : \left(a^{\frac{5}{12}} b^{\frac{1}{8}} \right)$
- Упростите $a^{\frac{3}{4}} b^{\frac{5}{24}} : \left(a^{\frac{5}{12}} b^{\frac{1}{8}} \right)$
- Вычислите: а) $(5+i)(-2+3i)$, б) $\frac{4i}{1+i}$.
- Найдите область определения функции и область значений функции $y = \sqrt{16-x^2}$.
- Проверьте функцию на четность $y = x^4 + x$.
- Найдите нули функции $y = x\sqrt{x-1}$.
- По графику некоторой функции $y=f(x)$ найдите промежутки возрастания

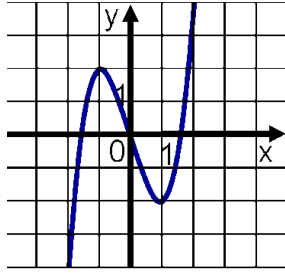


14. По графику функции $y=f(x)$, изображенному на рисунке определите, является ли функция четной или нечетной. Ответ поясните.

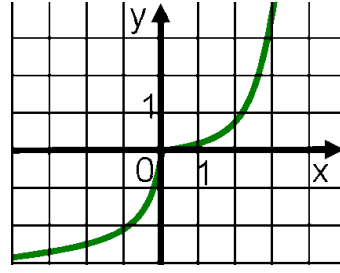
а)



б)

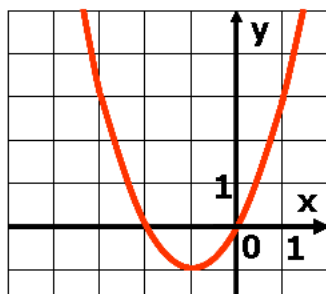


в)



15. По графику функции $y=f(x)$, изображенному на рисунке определите:

- промежутки возрастания и убывания данной функции;
- ее наименьшее значение;
- нули функции.



16. Найдите множество значений функции:

а) $y = 2^x - 2$; б) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2}$;

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

17. Найдите область определения функции:

а) $y = \log_3(2x - 6)$ б) $y = \log_{\frac{1}{3}}(1 - 4x)$.

18. Решите уравнение $\log_2(2x-1) = 3$.

19. Решите уравнение $27^{1-x} = \frac{1}{81}$.

20. Вычислите $3^{2^{\frac{1}{\log_3 4}}}$.

21. Решите неравенство $8^{2x+1} > \frac{1}{8}$

22. Вычислите $16^{0,5 \log 10}$.

23. Решите неравенство $\log_4(7-x) < 3$.

24. Решите уравнение $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$.

25. Решите неравенство $\log_7(x-1) \leq \log_7 2 + \log_7 3$.

26. Найдите производную функции $y = x + e^{-2x}$.

27. Найдите значение производной функции $y = e^x$ в точке $x_0 = 0$.

28. Найдите производную функции $y = e^{2x-1}$

29. Решите уравнение: $\cos 5x - \cos 9x = 3 \sin 7x$,

30. Решите уравнение: $\sin 2x = \sqrt{2} \cdot \sin x$.

31. Решите уравнение: $\sin 5x \cdot \cos 3x = \sin 6x \cdot \cos 2x$.

32. Решите уравнение: $\cos^2 x - 3 \sin x \cdot \cos x = \sin \frac{3\pi}{2}$.

33. Решите уравнение: $5 \sin^2 x - 4 \cos x \cdot \sin x + 3 \cos^2 x = 2$.

34. Решите уравнение: $\sqrt{3} \cos^2 x - \sin x \cdot \cos x = 0$.

35. Докажите тождество: $\frac{1 - \sin 2\alpha}{1 + \sin 2\alpha} = \left(\frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha} \right)^2$.

36. Докажите тождество: $\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \alpha \right) = \frac{1 + \sin 2\alpha}{\cos 2\alpha}$.

37. Докажите тождество: $1 - \sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha = \frac{1}{2} \sin^2 2\alpha$.

38. Под каким углом к оси Ox наклонена касательная, проведенная к кривой $y = x^3 - x^2 - 7x + 6$ в точку $M_0(2; -4)$?

39. Найти точки экстремума функции $y = \frac{\ln x + 2}{x}$.

40. Доказать, что функция $y = x + \frac{1}{1 + x^2}$ возрастает на всей числовой прямой.

41. Дано: $f(x) = \frac{2}{2-x} + 2$. Найти сумму корней уравнения $f(x) = f'(x)$.

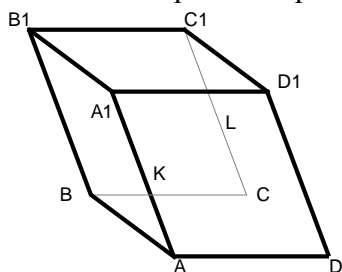
42. Исследуйте функцию $y = x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 3$ на монотонность и экстремумы. Найдите наибольшее значение функции на отрезке $[-1; 1]$.

43. Вычислите интеграл:

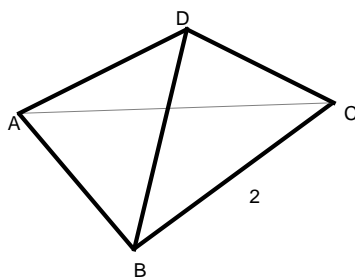
а) $\int_1^2 \left(2x^2 - 4x + \frac{2}{x^2} \right) dx$ б) $\int (\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}) dx$ в) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin 3x dx$

44. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 6 + x - x^2$, $y = 6 - 2x$.

45. Построить сечение BKL . Точки K и L – середины ребер. Докажите, что построенное сечение – параллелограмм.

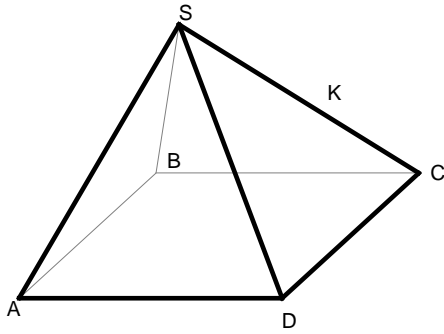


46. Найдите площадь грани ADC . Ребра AB , BD , BC – равны и все плоские углы при вер-

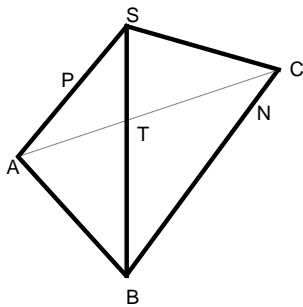


шине D – прямые.

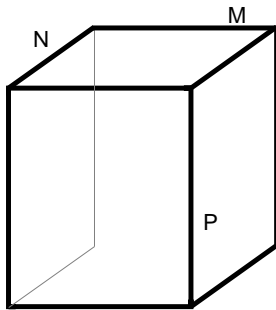
47. В основании пирамиды $SABCD$ параллелограмм. Провести сечение через ребро AD и точку K ребра SC . Объяснить, какая фигура получилась в сечении.



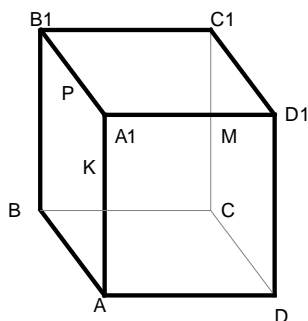
48. Построить сечение плоскостью PTN , где точки P и T – середины ребер AS и BS . Объяснить, какая фигура получилась в сечении.



49. Построить сечение плоскостью NMP .



50. Построить сечение ACP , где P – середина ребра. Объяснить, какая фигура получилась в сечении.



4.3.3. Устный опрос

1. Что такое обыкновенная дробь? Запись обыкновенной дроби. Основное свойство дроби. Привести примеры.
2. Сложение и деление обыкновенных дробей с разными знаменателями. Привести примеры.

3. Умножение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями. Привести примеры.
4. Что такое десятичная дробь? Запись десятичной дроби. Привести примеры.
5. Сложение и деление десятичных дробей. Привести примеры.
6. Умножение и вычитание десятичных дробей. Привести примеры.
7. Что такое алгебраическая дробь. Привести примеры.
8. Основное свойство алгебраической дроби. Привести примеры.
9. Сложение и деление алгебраических дробей. Привести примеры.
10. Вычитание и умножение алгебраических дробей. Привести примеры.
11. Что такое степень с натуральным показателем? Степень положительного числа с любым показателем. Степень отрицательного числа с четным показателем. Степень отрицательного числа с нечетным показателем. Привести примеры.
12. Свойства степени с целым показателем. Привести примеры.
13. Что такое уравнение? Корни уравнения? Что значит решить уравнение? Привести примеры.
14. Алгоритм решения уравнений. Привести примеры.
15. Алгоритм решения дробного уравнения. Привести примеры.
16. Квадратный корень. Арифметический квадратный корень. Привести примеры.
17. Свойства арифметического квадратного корня. Привести примеры.
18. Уравнение $x^2 = a$ и его корни. Привести примеры.
19. Свойства квадратных корней. Привести пример.
20. Кубический корень. Привести примеры.
21. Дайте определение числовой функции.
22. Что такое аргумент функции?
23. Что называется областью определения функции?
24. Что такое область значения функции?
25. Что называется графиком функции?
26. Какие преобразования графиков функций вы знаете? Перечислите.
27. Дайте определение чётной функции.
28. Какая функция называется нечётной?
29. Назовите особенность графика чётной функции.
30. Какова особенность графика нечётной функции?
31. Какая функция называется периодической?
32. Какая функция называется возрастающей на множестве P ?
33. Какая функция называется убывающей на множестве P ?
34. Какая точка называется точкой минимума функции?
35. Какая точка называется точкой максимума функции?
36. Как называются точки \max и \min ?
37. Сформулируйте определение логарифма, основные свойства логарифмов.
38. Что такое радианная мера угла?
39. Сформулируйте основные тригонометрические тождества.
40. Решение простейших тригонометрических уравнений.
41. Дайте определение производной функции, сформулируйте основные правила дифференцирования.
42. Уравнение касательной к графику функции.
43. Сформулировать свойства параллелепипеда
44. Дать определение тетраэдра. Назвать его элементы
45. Дать определение параллелепипеда. Назвать его элементы

4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.4.1. Вопросы и задания для экзамена

- 1) Целые и рациональные числа.
- 2) Действительные числа.
- 3) Приближенные вычисления.
- 4) Комплексные числа.
- 5) Арифметические операции над комплексными числами.
- 6) Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.
- 7) Монотонность, четность, нечетность функций.
- 8) Область определения и область значений обратной функции.
- 9) График обратной функции.
- 10) Корень n -ой степени.
- 11) Корни натуральной степени из числа и их свойства.
- 12) Преобразование иррациональных выражений.
- 13) Степени с рациональными показателями, их свойства.
- 14) Преобразование степенных выражений, используя свойства степеней.
- 15) Степени с действительными показателями, их свойства.
- 16) Логарифм. Основное логарифмическое тождество.
- 17) Десятичные и натуральные логарифмы.
- 18) Правила действий с логарифмами.
- 19) Определение показательной функции, ее свойства и график.
- 20) Определения логарифмической функции, ее свойства и график.
- 21) Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
- 22) Основные понятия комбинаторики.
- 23) Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.
- 24) Решение задач на перебор вариантов.
- 25) Радианная мера угла.
- 26) Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
- 27) Основные тригонометрические тождества.
- 28) Формулы приведения.
- 29) Формулы сложения.
- 30) Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.
- 31) Синус и косинус двойного угла.
- 32) Формулы половинного угла.
- 33) Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
- 34) Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.
- 35) Простейшие тригонометрические уравнения.
- 36) Простейшие тригонометрические неравенства.
- 37) Тригонометрические функции, их свойства и графики.
- 38) Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.
- 39) Предел последовательности. Предел функции.
- 40) Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл.
- 41) Производные суммы, разности, произведения, частного.
- 42) Производные основных элементарных функций.
- 43) Уравнение касательной.
- 44) Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции.
- 45) Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
- 46) Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
- 47) Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
- 48) Первообразная, правило нахождения, основное свойство первообразной.

- 49) Неопределенный и определенный интеграл.
- 50) Формула Ньютона—Лейбница. Вычисление интегралов.
- 51) Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.
- 52) Равносильность уравнений.
- 53) Основные приемы решения уравнений (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).
- 54) Системы уравнений. Равносильность систем уравнений.
- 55) Равносильность неравенств. Область допустимых значений неравенств.
- 56) Основные приемы решения неравенств.
- 57) Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.
- 58) Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), выборка, среднее арифметическое, медиана, мода ряда. Понятие о задачах математической статистики
- 59) Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
- 60) Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные вектора.
- 61) Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
- 62) Вершины, ребра, грани многогранника.
- 63) Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.
- 64) Параллелепипед. Куб.
- 65) Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.
- 66) Цилиндр и конус. Усеченный конус.
- 67) Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
- 68) Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.
- 69) Шар и сфера, их сечения.

