

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **БД.03 «Математика»**

Специальности: 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов
19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППСЗ - базовый

Форма обучения - очная

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основе:
Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022) «Об образовании в Российской Федерации»;

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 4130, ред. от 12.08.2022);

Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования по специальностям 19.02.07 Технология молока и молочных продуктов (утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. № 378); 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов (утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. № 379);

Примерной рабочей программы среднего общего образования «Математика» (базовый уровень)

Примерной программы воспитания (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 02.06.2020 № 2/20).

Составитель:
преподаватель



Спирина Н.Г.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин (протокол №1 от 28.08.2022 г.)

Заведующий кафедрой
О.В.



Василенко

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №1 от 29.08.2022 г.)

Председатель предметной (цикловой) комиссии



Звягина О.В.

Заведующий отделением СПО



Горланов С.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт рабочей программы дисциплины.....	С. 4
2	Структура и содержание дисциплины	С.8
3	Условия реализации рабочей программы дисциплины	С.19
4	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.....	С. 22
5	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	С. 32

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

БД.03 «Математика»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины БД.03 «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

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина БД.03 «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 БД.03 «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 БД.03 «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 повседневной 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 – 115 часов;
- консультации – 12 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов		
	семестр		Итого
	1	2	
Максимальная учебная нагрузка (всего)	155	206	361
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия)	102	132	234
Лекции, уроки	51	66	117
Лабораторные занятия			
Практические занятия	51	66	117
Контрольные работы			
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего), в том числе	47	68	115
Домашняя работа	30	46	76
Работа с дополнительной литературой	17	22	39
Консультации	6	6	12
Промежуточная аттестация (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Дифференцированный зачет	Экзамен	Дифференцированный зачет, экзамен

2.2. Тематический план и содержание дисциплины БД.03 Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
1 семестр			
Раздел I. Введение			
Тема 1.1. Введение	Лекция, урок. Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.	2	1
Раздел II. Алгебра			
Тема 2.1. Развитие понятия о числе	Лекция, урок. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа.	4	1
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	4	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Приближенные вычисления.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 2.2. Корни, степени и логарифмы	Лекция, урок. Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.	6	1
	Практическое занятие. Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.	8	2
	Лекция, урок. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	6	1
	Практическое занятие. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Решение логарифмических уравнений.	6	2
	Лекция, урок. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.	6	1
	Практическое занятие. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.	8	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	12	3

	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Арифметические действия над числами 2. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной) 3. Сравнение числовых выражений. Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Раздел III. Основы тригонометрии			
Тема 3.1. Основные понятия	Лекция, урок. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	2	1
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	3	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Из истории развития тригонометрии 2. Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 3.2. Основные тригонометрические тождества	Лекция, урок. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения Формулы половинного угла.	2	1
	Практическое занятие. Решение задач на основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения	6	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	5	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Поворот точки вокруг начала координат. 2. Значения и знаки значений		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 3.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений	Лекция, урок. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	4	1
	Практическое занятие. Решение задач на преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	6	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	5	3

	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Области применения тригонометрических функций		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 3.4. Тригонометрические уравнения и неравенства	Лекция, урок. Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.	4	1
	Практическое занятие. Решение задач на простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.	8	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	5	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Решение физических задач с применением тригонометрических уравнений (темы: «Колебания и волны», «Переменный электрический ток»)		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Раздел IV. Функции, их свойства и графики			
Тема 4.1. Функции, их свойства	Лекция, урок. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.	7	1
	Практическое занятие. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.	7	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	6	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Применение графиков линейной функции в различных сферах жизни: в быту, в профессиональной деятельности 2. Составление и решение математических задач с профессиональным содержанием		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 4.2. Степенные, показательные,	Лекция, урок. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия	4	1

логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.		
	Практическое занятие. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства.	6	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	7	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Арифметические операции над функциями. 2. Гармонические колебания. 3. Прикладные задачи.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Консультации		6	
Всего 1 семестр		155	
2 семестр			
Раздел V. Начала математического анализа			
Тема 5.1. Последовательности.	Лекция, урок. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей.	4	1
	Практическое занятие. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	6	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	4	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Арифметическая и геометрическая прогрессии. 2. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 5.2. Производная	Лекция, урок. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к	6	1

	исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функции. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком		
	Практическое занятие. Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.	10	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	8	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Из истории вычисления производной. 2. Формула Лагранжа 3. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. 4. Понятие дифференциала и его приложения.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 5.3. Первообразная и интеграл.	Лекция, урок. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	4	1
	Практическое занятие. Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.	6	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	4	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Из истории первообразной, ее физический и геометрический смысл 2. Применение интегрального исчисления.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Раздел VI. Уравнения и неравенства			
Тема 6.1. Уравнения и системы уравнений.	Лекция, урок. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).	4	1

	Практическое занятие. Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений.	6	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	6	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Графическое решение уравнений и неравенств. 2. Иррациональные уравнения, методы их решения.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 6.2. Неравенства	Лекция, урок. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.	8	1
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	6	2
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Иррациональные неравенства с одной переменной и методы их решений.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 6.3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	Лекция, урок. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	4	1
	Практическое занятие. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.	6	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	4	1
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. 2. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Раздел VII. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей			
Тема 7.1. Элементы комбинаторики	Лекция, урок. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2	1
	Практическое занятие. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.	2	2

	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	6	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. 2. Схемы повторных испытаний Бернулли.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач		
Тема 7.2. Элементы теории вероятностей	Лекция, урок. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.	4	1
	Практическое занятие. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей.	4	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	3	
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Составление и решение задач с элементами теории вероятности и математической статистики		3
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач		
Тема 7.3. Элементы математической статистики	Лекция, урок. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.	4	1
	Практическое занятие. Представление числовых данных. Решение практических задач с применением вероятностных методов	4	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	5	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. 2. Числовые характеристики дискретной случайной величины		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Раздел XVIII. Геометрия			
Тема 8.1. Прямые и плоскости в пространстве	Лекция, урок. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	6	1

	Практическое занятие. Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.	6	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	4	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Логическое строение стереометрии. 2. Аксиомы стереометрии 3. История развития геометрии		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 8.2. Многогранники	Лекция, урок. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).	6	1
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	6	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Правильные и полуправильные многогранники. 2. Составление и решение задач по теме: «Многогранники» с практическим содержанием		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 8.3. Тела и поверхности вращения	Лекция, урок. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.	4	1
	Практическое занятие. Взаимное расположение пространственных фигур. Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.	4	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	4	3

	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Применение тел вращения в различных сферах жизни 2. Составление и решение задач по теме с практическим содержанием по теме: «Тела вращения» 3. Конические сечения и их применение в технике.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 8.4. Измерения в геометрии	Лекция, урок. Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.	4	1
	Практическое занятие. Решение задач на нахождение объемов различных многогранников и их площадей поверхности	8	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	4	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ: 1. Применение многогранников в различных сферах жизни 2. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		
Тема 8.5. Координаты и векторы	Лекция, урок. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	4	1
	Практическое занятие. Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.	6	2
	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ	4	3
	Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ 1. Компланарные вектора 2. Координаты точки и координаты вектора.		
	Домашнее задание: Подготовка к практическим занятиям, решение задач.		

Консультации:	6
Всего 2 семестр:	206
Всего часов	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	Лекция, урок	Проблемная лекция по теме «Развитие понятия о числе».
	Лекция, урок	Творческие задания по теме «Функции их свойства и графики».
	Лекция, урок	Проблемная лекция по теме «Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество».
	Лекция, урок	Анализ конкретных ситуаций (кейс-метод) по теме «Элементы комбинаторики».
2 семестр	Лекция, урок	Творческие задания по теме «Основы тригонометрии».
	Лекция, урок	Анализ конкретных ситуаций (кейс-метод) по теме «Производная и ее применение».
	Лекция, урок	Учебная дискуссия по теме «Первообразная и интеграл».
	Лекция, урок	Анализ конкретных ситуаций (кейс-метод) по теме «Уравнения и неравенства».
	Лекция, 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, консультаций «Кабинет математики и информатики» : комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, 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. 114
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)

3.3.1. Основные источники:

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) 10-11 классы. - М., Издательство «Просвещение», 2019.
2. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни) 10-11 классы. - М., Издательство «Просвещение», 2019.
3. Колягин Ю.М., Ткачева М. В, Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) 10 класс / под ред. А. Б. Жижченко. - М., Издательство «Просвещение», 2019.
4. Колягин Ю.М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) 11 класс / под ред. А. Б. Жижченко. - М., Издательство «Просвещение», 2019.

5. Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 класс. В 2 Частях. Часть 1. Электронная форма учебника. БИНОМ. Лаборатория знаний.

6. Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 класс. В 2 Частях. Часть 2. Электронная форма учебника. БИНОМ. Лаборатория знаний.

7. Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 11 класс. В 2 Частях. Часть 1. Электронная форма учебника. БИНОМ. Лаборатория знаний.

8. Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 11 класс. В 2 Частях. Часть 2. Электронная форма учебника. БИНОМ. Лаборатория знаний.

9. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. Электронная форма учебника. - М., Издательство «Просвещение».

3.3.2. 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].

3.3.3. . Методические издания:

1. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика» (среднее общее образование, базовая дисциплина) для обучающихся по специальностям среднего профессионального образования / сост. В.П. Шацкий. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018. -[ЭИ]. – Режим доступа: <http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m146608.pdf>.

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

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

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)			
Учебный год	№п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия
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

- Сайты и информационные порталы

1. <http://минобрнауки.рф/> - Министерство образования РФ;
2. <http://edu.ru/> - Федеральный образовательный портал;
3. <http://kokch.kts.ru/cdo/> -Тестирование online: 5 - 11 классы;
4. <http://school-collection.edu.ru/> – Электронный учебник «Математика в школе, XXI век».
5. <http://fcior.edu.ru/> - информационные, тренировочные и контрольные материалы

3.4. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же «Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащённости образовательного процесса» (Письмо Минобрнауки РФ от 18.03.2014 г. № 06-281), Положением о методике оценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (П ВГАУ 1.1.01-2015).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

4.1. Формы, методы и средства контроля и оценки образовательных результатов обучающихся

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки
Перечень личностных результатов: — 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 повседневной 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.	Формы контроля обучения: - домашнее задание проблемного характера; - практическое задание по работе с информацией, документами, литературой; - подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий проектного характера; Формы оценки результативности обучения: традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка. Методы контроля направлены на проверку умения обучающихся: - выполнять условия задания на творческом уровне с представлением собственной позиции; - делать осознанный выбор способов действий из ранее известных; - осуществлять коррекцию (исправление) сделанных ошибок на новом уровне предлагаемых заданий; - работать в группе и представлять как свою, так и позицию группы; - проектировать собственную гражданскую позицию через проектирование исторических событий. Методы оценки результатов обучения: формирование результата итоговой аттестации по дисциплине на основе суммы результатов текущего контроля.

Перечень метапредметных результатов:

- 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.

Перечень предметных результатов:

*В ходе освоения дисциплины обучающийся должен **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.	
---	--

4.3. Характеристика основных видов деятельности студентов

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Введение	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО
Алгебра	
Развитие понятия о числе	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
Корни, степени, логарифмы	Ознакомление с понятием корня n -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня n -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты
Преобразование алгебраических	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.

выражений	Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений
Основы тригонометрии	
Основные понятия	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи
Основные тригонометрические тождества	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них
Преобразования простейших тригонометрических выражений	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств
Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений
Функции, их свойства и графики	
Функции. Понятие о непрерывности функции	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции
Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции

Обратные функции	Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции
Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков. Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков
Начала математического анализа	
Последовательности	Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии
Производная и ее применение	Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам.

	Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума
Первообразная и интеграл	Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона- Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей
Уравнения и неравенства	
Уравнения и системы уравнений Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений, и систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений
Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики	
Основные понятия комбинаторики	Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики
Элементы теории вероятностей	Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий
Представление данных (таблицы, диаграммы,	Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.

графики)	Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик
Геометрия	
Прямые и плоскости в пространстве	Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника. Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур
Многогранники	Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач

Тела и поверхности вращения	Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи
Измерения в геометрии	Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел
Координаты и векторы	Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов

5. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Критерии оценки результатов обучения

5.1.1. Критерии оценки дифференцированного зачета

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«Зачтено (отлично)», высокий уровень	обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
«Зачтено (хорошо)», повышенный уровень	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.
«Зачтено (удовлетворительно)», пороговый уровень	обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
«Не зачтено (неудовлетворительно)»	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

5.1.2. 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

5.1.3. Критерии оценки промежуточной аттестации

Оценка, уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
«Хорошо», повышенный уровень	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
«Удовлетворительно», базовый уровень	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«Неудовлетворительно», низкий уровень	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

5.1.4. 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

5.1.5. Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	Выставляется, если обучающийся последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи; уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач; рационально использует справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию преподавателя.
«Хорошо», повышенный уровень	Выставляется, если обучающийся показывает знание всего изученного учебного материала; дает в основном правильный ответ; учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал; соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
«Удовлетворительно», базовый уровень	Выставляется, если обучающийся: демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала; применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу; допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; затрудняется при анализе и обобщении учебного материала; дает неполные ответы на вопросы преподавателя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом; использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
«Неудовлетворительно», низкий уровень	Выставляется, если обучающийся: не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов; не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу; допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи обучающихся и преподавателя.

5.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

5.2.1. Вопросы для контрольных работ

1. 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

2. Выполните действия:

а) $\frac{1}{8} + \frac{5}{8}$; б) $\frac{7}{15} - \frac{2}{15}$.

3. Выполните действия: $1,2 + (1,05 - 0,4 \cdot 1,5)$.

4. Выполните деление: $11\frac{2}{5} : 3\frac{4}{5}$.

5. Найдите значение выражения:

а) $\frac{(3\sqrt{5})^2}{15}$;

б) $\sqrt{3^6 \cdot 2^4 \cdot 5^2}$;

в) $\sqrt{2^8 \cdot 5^2 \cdot 3^4}$;

6. Упростите: $a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{5}{3}} a^{\frac{1}{6}} b^{-\frac{1}{6}}$.

7. Упростите: $a^{\frac{3}{4}} b^{\frac{5}{24}} : \left(a^{\frac{5}{12}} b^{-\frac{1}{8}} \right)$

8. Упростите: $a^{\frac{3}{4}} b^{\frac{5}{24}} : \left(a^{\frac{5}{12}} b^{-\frac{1}{8}} \right)$

9. Вычислите:

а) $(5+i)(-2+3i)$,

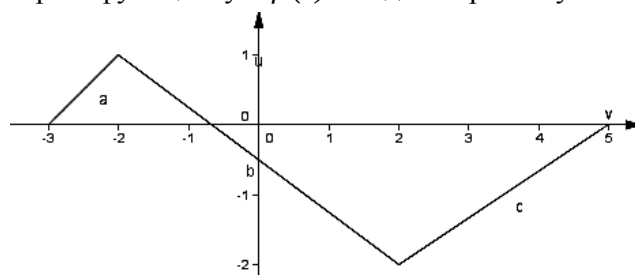
б) $\frac{4i}{1+i}$.

10. Найдите область определения функции и область значений функции $y = \sqrt{16-x^2}$.

11. Проверьте функцию на четность $y = x^4 + x$.

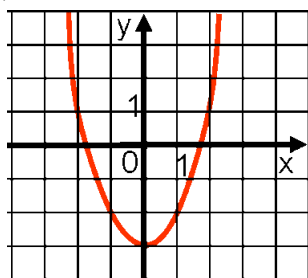
12. Найдите нули функции $y = x\sqrt{x-1}$.

13. По графику некоторой функции $y = f(x)$ найдите промежутки возрастания

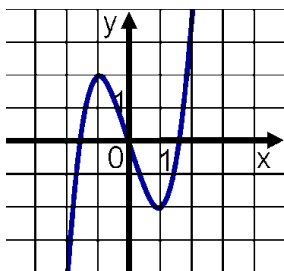


14. По графику функции $y = f(x)$, изображенному на рисунке определите, является ли функция четной или нечетной. Ответ поясните.

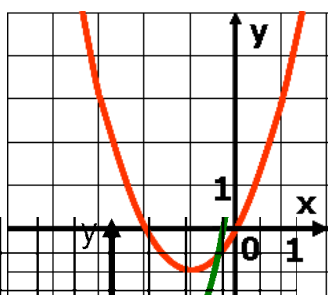
а)



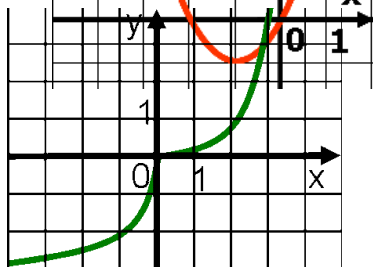
б)



в)



г)



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

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

22. Вычислите: $16^{0,5\log_4 10}$.

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:

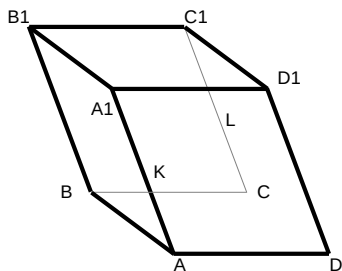
а) $\int_1^2 \left(2x^2 - 4x + \frac{2}{x^2} \right) dx$

б) $\int (\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}) dx$

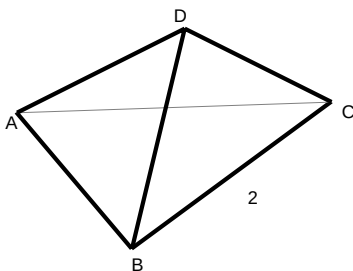
в) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin 3x dx$

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

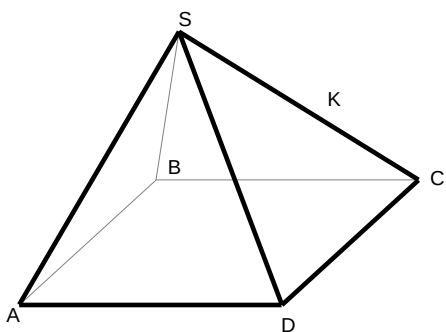
45. Построить сечение BKL. Точки K и L – середины ребер. Докажите, что построенное сечение – параллелограмм.



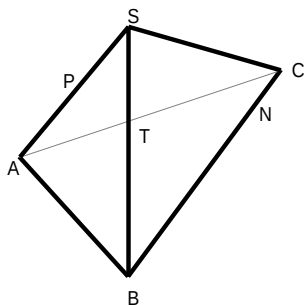
46. Найдите площадь грани ADC. Ребра AB, BD, BC – равны и все плоские углы при вершине D – прямые.



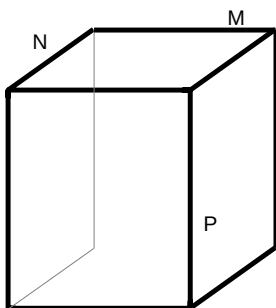
47. В основании пирамиды SABCD параллелограмм. Провести сечение через ребро AD и точку K ребра SC. Объяснить, какая фигура получилась в сечении.



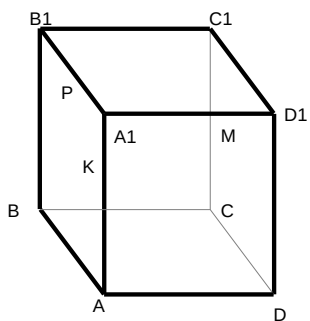
48. Построить сечение плоскостью PTN, где точки P и T – середины ребер AS и BS. Объяснить, какая фигура получилась в сечении.



49. Построить сечение плоскостью NMP.



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



5.2.2. 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

5.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.3.1. Вопросы для промежуточной аттестации

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. Радианная мера угла.
23. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
24. Основные тригонометрические тождества.
25. Формулы приведения.
26. Формулы сложения.
27. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.
28. Синус и косинус двойного угла.
29. Формулы половинного угла.
30. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
31. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.
32. Простейшие тригонометрические уравнения.
33. Простейшие тригонометрические неравенства.
34. Тригонометрические функции, их свойства и графики.
35. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

5.3.2. Задания для дифференцированного зачета

Задание № 1. Развитие понятия о числе

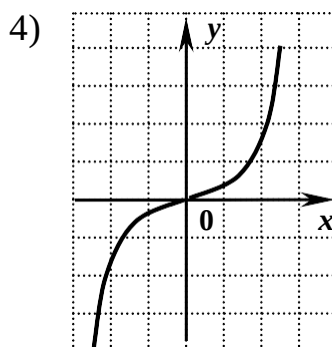
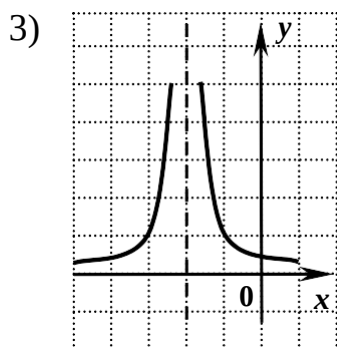
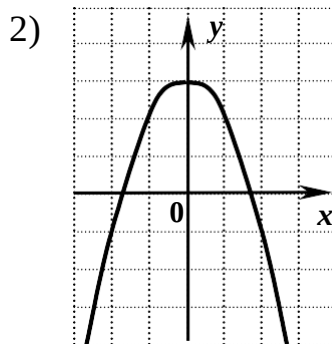
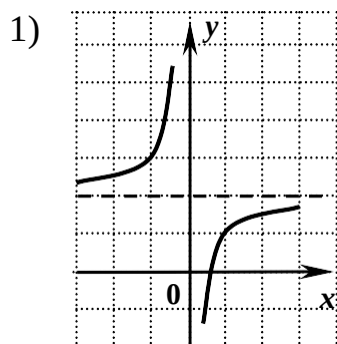
1. Выполните действия: $8\frac{1}{5} + 2\frac{4}{5} - 3$.
2. Выполните действия: $1\frac{3}{4} \cdot 1\frac{3}{7}$.
3. Выполните действия: $\frac{3}{8} \cdot \frac{1}{9} \div \frac{5}{16}$.
4. Выполните действия: $\frac{8,4}{2,8 \cdot 1,2}$.
5. Дано: $z_1 = 3 + i$, $z_2 = -1 + 3i$, тогда модуль произведения $|z_1 \cdot z_2|$ 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) $\sqrt{5}$

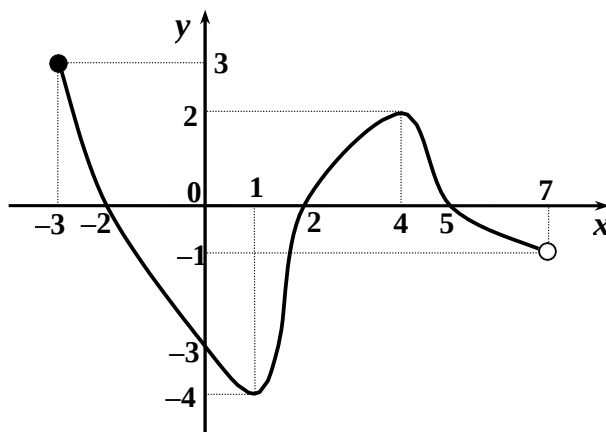
Задание № 2. Функции, их свойства и графики

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



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

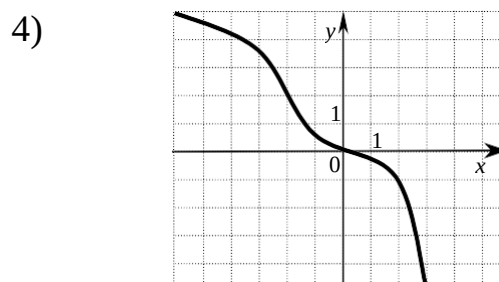
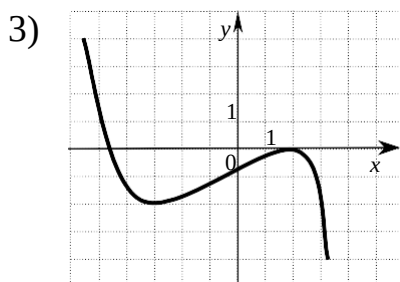
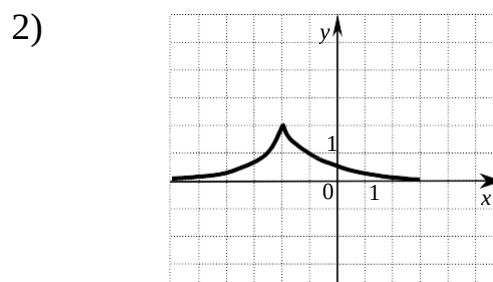
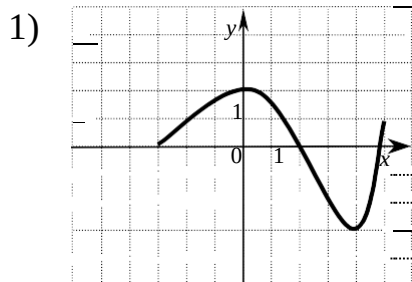
- 1) $[-3; 7]$
- 2) $[-3; -2] \cup [2; 5]$
- 3) $[-4; 3]$
- 4) $[-4; -1] \cup (-1; 3]$



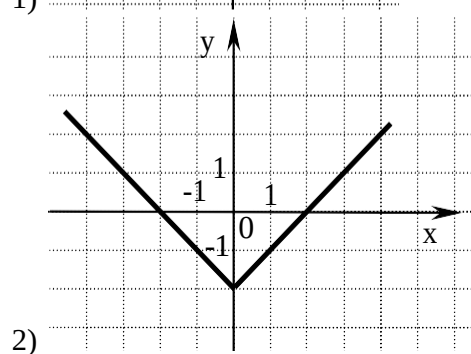
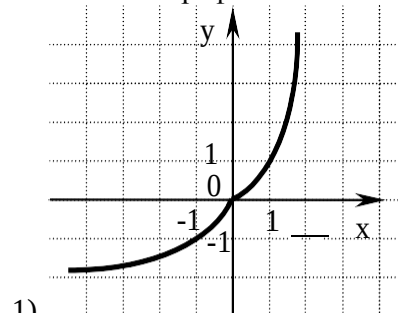
3. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{25}{3 - \sqrt[4]{x}}$.

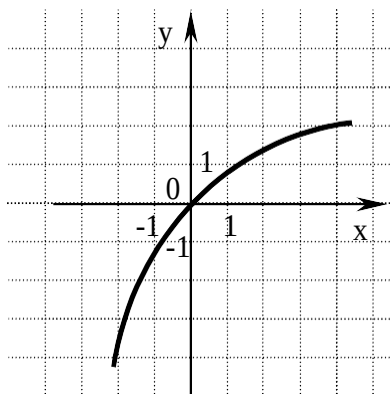
- 1) $[0; 3) \cup (3; +\infty)$
- 2) $[0; +\infty)$
- 3) $[0; 81) \cup (81; +\infty)$
- 4) $(-\infty; 81) \cup (81; +\infty)$

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

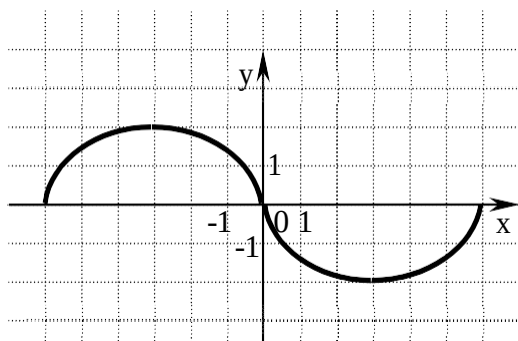


5. Укажите график нечетной функции.





3)



4)

Задание № 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:

1) $y_1 = \left(\frac{\pi}{3}\right)^x$

2) $y_2 = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

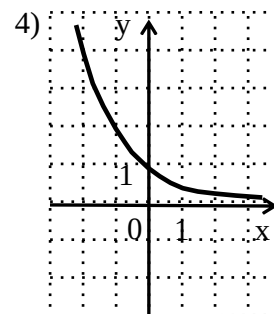
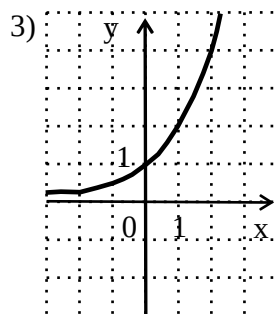
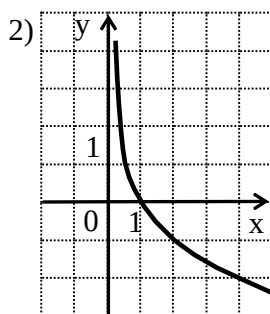
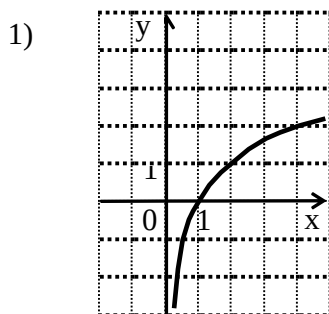
3) $y_3 = 5^{-x}$

4) $y_4 = -\left(\frac{\pi}{6}\right)^{x+3}$

5) $y_5 = 2^{x+1} - 3$

6) $y_6 = -2^x$

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) $y = \log_{\frac{1}{2}} x$

2) $y = \log_{\sqrt{2}} \sqrt{x}$

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

4) $y = \log_2 |x|$

5) $y = \log_{\sqrt{2}} x$

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

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

1) $y = \log_2(x-3)$

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

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

$$4) y = \log_2 (x - 2)$$

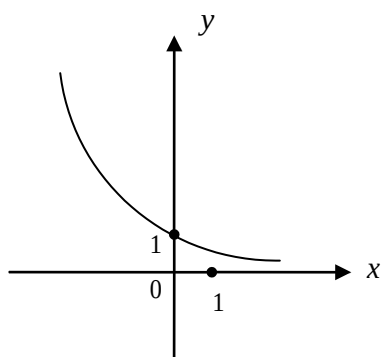
$$5) y = \lg (2 - x)$$

16. Укажите рисунок, на котором изображен график функции

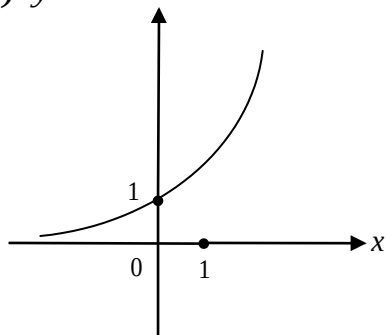
$$а) y = \log_{\frac{1}{4}} x;$$

$$б) y = \log_4 x.$$

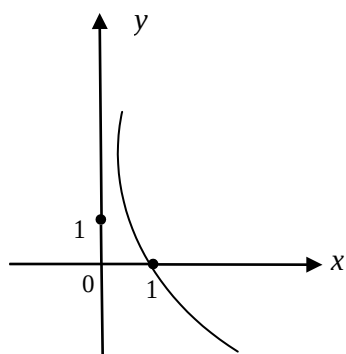
1)



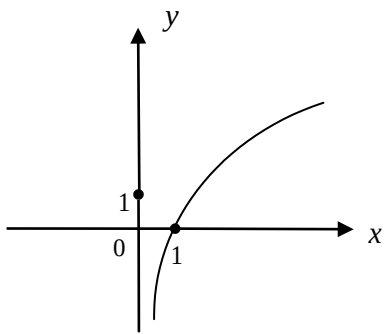
2) y



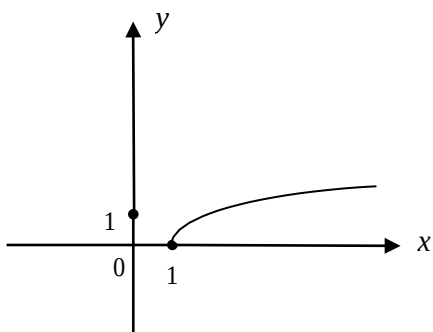
3)



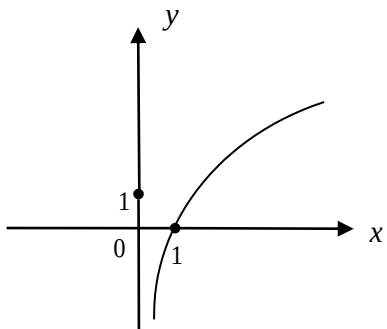
4)



5)



17. Функция задана графиком:



Укажите область определения:

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

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

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

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

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

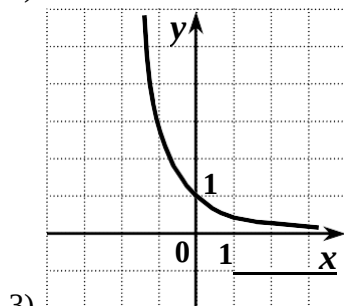
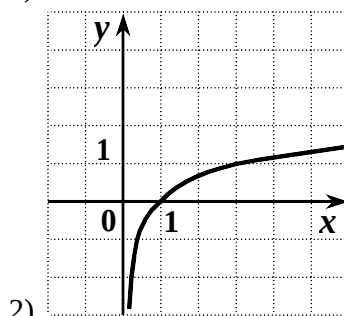
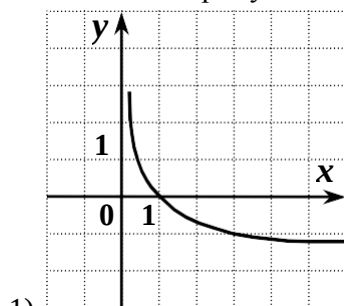
- 1) $(-\infty; +\infty)$
- 2) $(-\infty; 0,5)$
- 3) $(0,5; +\infty)$
- 4) $(-\infty; 0,5) \cup (0,5; +\infty)$
- 5) $(0; +\infty)$

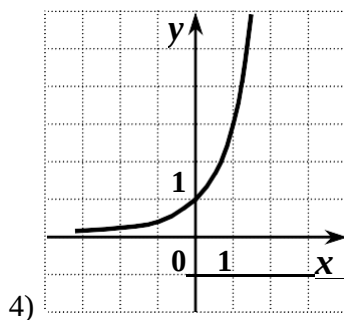
20. График функции $y = \log_{\frac{1}{3}} x$ может быть получен из графика функции $y = \log_3 x$:

- 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.





Задание № 4. 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) $(-1)^{n-1} \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$
- 2) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
- 3) $(-1)^{n-1} \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$
- 4) $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

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

- 1) $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{9} + \frac{\pi}{3} n, n \in Z$
- 2) $\pm \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi}{3} n, n \in Z$

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

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

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

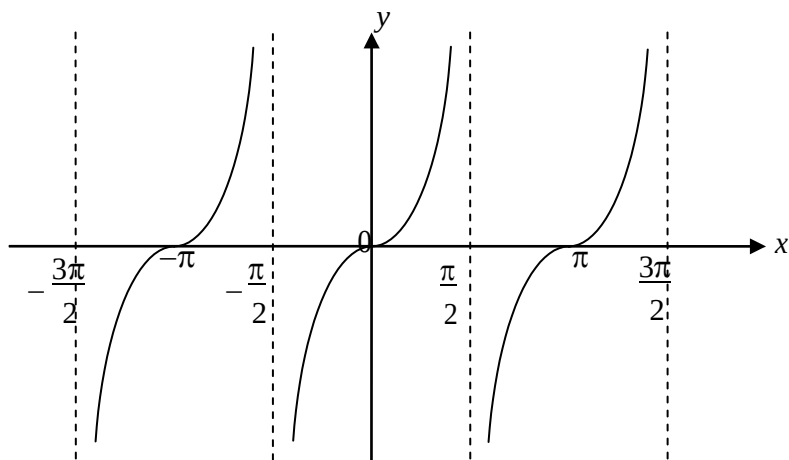
1) $\frac{7\pi}{3}$

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) $[2; 3]$.

5.3.3. Вопросы для экзамена

- 1. Предел последовательности. Предел функции.
- 2. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл.
- 3. Производные суммы, разности, произведения, частного.
- 4. Производные основных элементарных функций.
- 5. Уравнение касательной.
- 6. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции.
- 7. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.
- 8. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
- 9. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
- 10. Первообразная, правило нахождения, основное свойство первообразной.
- 11. Неопределенный и определенный интеграл.
- 12. Формула Ньютона—Лейбница. Вычисление интегралов.
- 13. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.
- 14. Равносильность уравнений.
- 15. Основные приемы решения уравнений (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).
- 16. Системы уравнений. Равносильность систем уравнений.
- 17. Равносильность неравенств. Область допустимых значений неравенств.
- 18. Основные приемы решения неравенств.
- 19. Основные понятия комбинаторики.
- 20. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.
- 21. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.
- 22. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), выборка, среднее арифметическое, медиана, мода ряда. Понятие о задачах математической статистики
- 23. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
- 24. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные вектора.
- 25. Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
- 26. Вершины, ребра, грани многогранника.
- 27. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.
- 28. Параллелепипед. Куб.
- 29. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.
- 30. Цилиндр и конус. Усеченный конус.
- 31. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
- 32. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.
- 33. Шар и сфера, их сечения.

5.3.4. Задания для экзамена

Задание № 1. 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. $\frac{15!}{3! \cdot 12!}$;
3. $3!$;
4. $15!$.

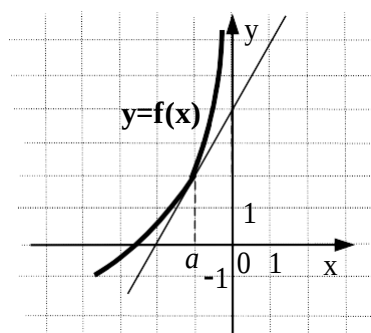
7. Число трехзначных чисел, которые можно составить из четырех карточек с цифрами 1, 2, 5, 7, равно...

Задание № 2. Начала математического анализа

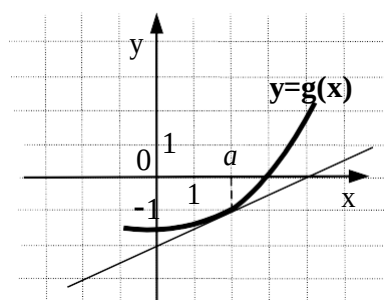
1. Найдите производную функции $y = (x - 3) \cos x$.

- 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) $y' = -\sin x$

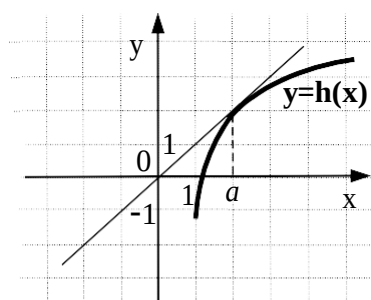
2. На рисунках изображены графики функций и касательные к ним в точке a . Укажите функцию, производная которой в точке a равна 1.



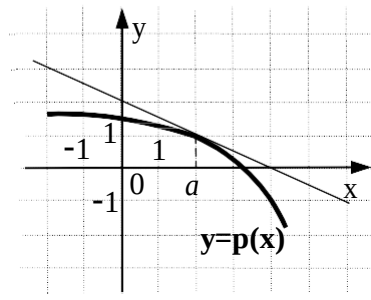
1)



2)



3)



4)

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

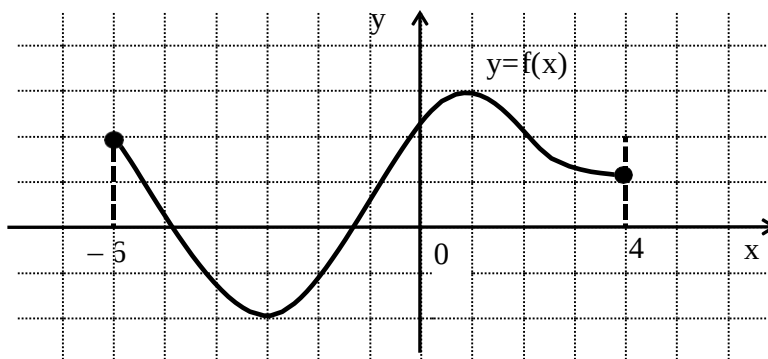
2) $y' = e^x + x^3$

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) $F(x) = 2 + \cos x$

Задание № 3. 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 $\frac{1}{x} + \frac{1}{x-4} = 0$:

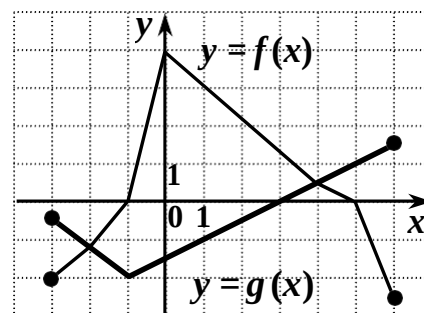
1) -2;

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

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

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

$$1) (-\infty; 3)$$

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

$$3) (3; +\infty)$$

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

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

$$1) (-\infty;$$

$$2) \left(-\infty; \frac{2}{3} \right)$$

$$3) (2;$$

$$4) \left(2; +\infty \right)$$

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

$$6) \left(\frac{2}{3}; +\infty \right)$$

$$7) \left(\frac{2}{3}; +\infty \right)$$

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

$$1) [0; 4)$$

$$2) (-\infty; 0]$$

$$3) (4; +\infty)$$

$$4) (4; 6]$$

Задание № 4. 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;

с) 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 М $(\sqrt{3}; \sqrt{2}; \sqrt{5})$ 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) -1

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих их разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Байлова Н.В., ответственная за разработку ОП по специальности 19.02.07, доцент кафедры товароведения и экспертизы 	Протокол №5 от 14.06.2022 г.	На 2022-2023 уч. год потребности в корректировке нет Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	нет
Байлова Н.В., ответственная за разработку ОП по специальности 19.02.07, доцент кафедры товароведения и экспертизы 	Протокол №5 от 13.06.2023 г.	На 2023-2024 уч. год потребности в корректировке нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	нет
Байлова Н.В., ответственная за разработку ОП по специальности 19.02.07, доцент кафедры товароведения и экспертизы 	Протокол №7 от 17.06.2024 г.	На 2024-2025 уч. год потребности в корректировке нет Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	нет
Байлова Н.В., ответственная за разработку ОП по специальности 19.02.07, доцент кафедры товароведения и экспертизы 	Протокол №10 от 16.06.2025 г.	На 2025-2026 уч. год потребности в корректировке нет Рабочая программа актуализирована для 2025-2026 учебного года	нет

