

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» _____ 05 _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

МАТЕМАТИКА

Специальность

19.02.10 Технология продукции общественного питания

Квалификация выпускника

Техник-технолог

Разработчик

25.05.2023 г.
(дата)

Щеглова Г.Б.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель цикловой комиссии технологии ресторанного сервиса
(наименование ЦК, являющейся ответственной за данную специальность, профессию)

25.05.2023 г.
(дата)

Еремина Т. А.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебного предмета

Целями освоения учебного предмета «Математика» являются:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения математики на базовом уровне ученик 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. Алгебра

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
 - проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
 - вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- 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;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Функции и графики

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле $y=f(x)$ поведение

и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

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

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

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Начала математического анализа

Уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

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

- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

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

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

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

- построения и исследования простейших математических моделей;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

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

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;

- анализа информации статистического характера;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Геометрия

Уметь:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
 - вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

3. Место учебного предмета в структуре образовательной программы подготовки специалистов среднего звена

Программа подготовки специалистов среднего звена предусматривает изучение учебного предмета «Математика» в цикле общеобразовательной подготовки базовой части (БД.04), и изучается в 1 и 2 семестре 1 года обучения.

4. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего академическ их часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость учебного предмета	243	79	164
Контактная работа , в т.ч. аудиторные занятия	161	51	110
Лекции	100	34	66
в том числе в форме практической подготовки	44	14	30
Практические занятия	61	17	44
в том числе в форме практической подготовки	61	17	44
Консультации текущие	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	-	-	экзамен
Самостоятельная работа:	82	28	54
Подготовка к практическим занятиям	14	6	8
Подготовка к тестированию	11	3	8
Проработка материалов по конспекту лекций (защита практических работ, тестирование)	26	8	18

Подготовка к контрольной работе	14	6	8
Подготовка к экзамену	17	5	12

5. Содержание учебного предмета, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов учебного предмета

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Алгебра	<p>Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.</p> <p>Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e.</p> <p>Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.</p> <p>Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.</p>	34	14

2	Функции и графики	<p>Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.</p> <p>Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.</p> <p>Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.</p> <p>Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.</p> <p>Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.</p> <p>Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.</p> <p>Логарифмическая функция, ее свойства и график.</p> <p>Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.</p>	22	8
3	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	<p>Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.</p> <p>Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.</p> <p>Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления событий. Решение практических задач с применением</p>	23	11

		вероятностных методов.		
4	Начала математического анализа	<p>Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.</p> <p>Понятие о непрерывности функции.</p> <p>Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного.</p> <p>Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.</p> <p>Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.</p> <p>Первообразная. Формула Ньютона - Лейбница. Примеры использования для процесса, заданного формулой физический смысл.</p>	60	26
5	Уравнения и неравенства	<p>Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений.</p> <p>Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.</p> <p>Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.</p>	38	18

6	Геометрия	<p>Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).</p> <p>Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.</p> <p>Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.</p> <p>Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.</p> <p>Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.</p> <p>Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.</p> <p>Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.</p> <p>Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.</p> <p>Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире.</p> <p>Сечения куба, призмы, пирамиды.</p> <p>Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).</p> <p>Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.</p>	66	24
---	-----------	---	----	----

	<p>Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.</p> <p>Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.</p> <p>Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.</p> <p>Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.</p> <p>Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.</p>	
5	<i>Консультации текущие</i>	-
6	<i>Консультации перед экзаменом</i>	-
7	<i>Дифференцированный зачет</i>	-

5.2 Разделы учебного предмета и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак.час.		Практические занятия, ак.час.		СРО, ак.час. 82 час.
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1	Алгебра	10	8		6	10
2	Функции и графики	4	4		4	10
3	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	4	4		7	8
4	Начала математического анализа	12	8		18	22
5	Уравнения и неравенства	10	8		10	10
6	Геометрия	20	8		16	22
	<i>Консультации текущие</i>			-		
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			-		

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Алгебра	Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.	2
		Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .	2
		Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.	2
		Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла.	2
		Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.	2
		Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.	2
		Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	2
		Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений.	2
		Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.	2
2	Функции и графики	Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	2

		<p>Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.</p> <p>Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.</p> <p>Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.</p>	2
		<p>Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.</p> <p>Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.</p> <p>Логарифмическая функция, ее свойства и график.</p>	2
		<p>Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.</p>	2
3	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	<p>Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.</p>	2
		<p>Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.</p>	2
		<p>Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.</p>	2
		<p>Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления событий. Решение практических задач с применением вероятностных методов.</p>	2
4	Начала математического анализа	<p>Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.</p>	2
		<p>Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Понятие о непрерывности функции</p>	2
		<p>Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.</p>	2
		<p>Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.</p>	2
		<p>Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</p>	2
		<p>Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</p>	2
		<p>Производные обратной функции и композиции</p>	

		данной функции с линейной.	2
		Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона - Лейбница.	2
		Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	2
		Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.	2
5	Уравнения и неравенства	Решение рациональных уравнений и неравенств.	2
		Решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	2
		Решение иррациональных уравнений.	2
		Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.	2
		Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.	2
		Решение систем неравенств с одной переменной.	2
		Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.	2
		Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	2
		Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	2
6	Геометрия	Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве.	2
		Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	2
		Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости.	2

Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.	2
Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	2
Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.	2
Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	2
Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).	2
Тела и поверхности вращения. 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.	2
Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.	2
Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.	2
Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. формула расстояния от точки до плоскости.	2
Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора.	2
Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по	2
двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.	

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	Алгебра	Решение примеров на степень с рациональным, действительным показателем. Решение логарифмов. Свойства логарифмов. Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.	2
		Тригонометрические функции. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	2
		Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Обратные тригонометрические функции.	2
2	Функции и графики	Построение графиков функций, заданных различными способами.	2
		Преобразование графиков функций.	2
3	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Решение задач на числовые характеристики рядов данных.	2
		Решение задач на подсчёт числа размещений, перестановок и сочетаний.	2
		Решение задач на подсчёт числа размещений, перестановок и сочетаний.	2
		Решение статистических задач. Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1
4	Начала математического анализа	Вычисление предела функции. Понятие о непрерывности функции.	2
		Вычисление предела функции. Понятие о непрерывности функции.	2
		Физический и геометрический смысл производной.	2
		Нахождение производных элементарных функций.	2
		Исследование графика функции с помощью производной.	2
		Исследование графика функции с помощью производной.	2
		Использование определенного интеграла при нахождении площади криволинейной трапеции.	2
		Нахождение первообразной.	2
Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.	2		
5	Уравнения и неравенства	Решение рациональных, показательных уравнений и неравенств.	2
		Решение логарифмических уравнений и неравенств.	2
		Решение иррациональных уравнений и неравенств.	2
		Решения систем уравнений.	2

		Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	2
6	Геометрия	Решение задач на прямые и плоскости в пространстве.	2
		Решение задач на проектирование.	2
		Решение многогранников и нахождение площадей их сечений. Построение сечений куба, призмы и пирамиды различными методами.	2
		Решение задач на тела и поверхности вращения.	2
		Построение сечений тел и поверхностей вращения.	2
		Вычисление объёмов тел и площадей их поверхностей.	2
		Координаты и векторы в пространстве.	2
		Действия над векторами.	2

5.2.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Алгебра	Подготовка к тестированию	2
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка к контрольной работе	2
		Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Подготовка к экзамену	2
2	Функции и графики	Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка к контрольной работе	2
		Проработка материалов по конспекту лекций	4
		Подготовка к экзамену	2
3	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Подготовка к тестированию	1
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Подготовка к контрольной работе	2
		Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Подготовка к экзамену	1
4	Начала математического анализа	Подготовка к тестированию	4
		Подготовка к практическим занятиям	4
		Подготовка к контрольной работе	4
		Проработка материалов по конспекту лекций	6
		Подготовка к экзамену	4
5	Уравнения и неравенства	Проработка материалов по конспекту лекций	6
		Подготовка к экзамену	4
6	Геометрия	Подготовка к тестированию	4
		Подготовка к практическим занятиям	4
		Подготовка к контрольной работе	4
		Проработка материалов по конспекту лекций	6
		Подготовка к экзамену	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного предмета

6.1 Основная литература

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов [и др.]. - М. : Просвещение, 2019 г.

2. Пенчанский, С.Б. Основы начального курса математики в примерах и задачах – Минск : РИПО, 2018г.
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=497498

6.2 Дополнительная литература

1. Кочеткова, И.А. Математика. Практикум – Минск : РИПО, 2018 г.
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=497474

2. Периодические издания: - Дискретная математика

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Мирошина И. Е. Математика: методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся 1 курса по специальности 19.02.10 Технология продукции общественного питания - Воронеж : ВГУИТ, 2019 г. [ЭИ]
<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4541>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению учебного предмета

1. Мирошина, И. Е. Математика: методические указания к проведению практических занятий для обучающихся 1 курса по специальности 19.02.10 Технология продукции общественного питания - Воронеж : ВГУИТ, 2019 г. [ЭИ]
<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2282>

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – n-p, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

При чтении лекций, проведении практических занятий и контроле знаний обучающихся по дисциплине используется:

Кабинет Математических дисциплин (ауд. 5)	Проектор Epson EB-W9 – 1 шт.; Крепление проектора потолочное универсальное IC-PR-1t Titanium – 1 шт.; Экран настенный Screen Media MW 153x153 – 1шт.; Ноутбук ASUS K 73 E I5-2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \ Intel(R) HD Graphics 3000– 1 шт.; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы Комплект учебной мебели.
---	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	ALT Linux Образование 9 +LibreOffice; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
---	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и практического опыта.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

9. Занятия, проводимые в интерактивных формах обучения

№ п/п	Наименование раздела учебного предмета	Вид занятий	Вид интерактивной формы обучения	Трудоемкость, час
1	Алгебра	Лекция	Интерактивная лекция.	10

2	Функции и графики	Лекция	Интерактивная лекция.	8
3	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Лекция	Интерактивная лекция.	8
4	Начала математического анализа	Лекция	Интерактивная лекция.	18
5	Уравнения и неравенства	Лекция	Интерактивная лекция.	16
6	Геометрия	Лекция	Интерактивная лекция.	24
7	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Практические занятия	Конференция-презентация	4

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

В результате изучения математики на базовом уровне ученик 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. Алгебра

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

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;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Функции и графики

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций;

- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение

и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

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

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

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Начала математического анализа

Уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

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

- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

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

- построения и исследования простейших математических моделей;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

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

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;

- анализа информации статистического характера;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Геометрия

Уметь:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;

- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение

геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

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

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Содержание разделов дисциплины:

Алгебра:

Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

Функции и графики:

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей:

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления событий. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Начала математического анализа:

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности,

произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона - Лейбница. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

Уравнения и неравенства:

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Геометрия:

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

Изображение пространственных фигур.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения. 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.

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по учебному предмету
МАТЕМАТИКА**

19.02.10 Технология производства общественного питания

6. Цели и задачи учебного предмета

Целями освоения учебного предмета «Математика» являются:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

7. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения математики на базовом уровне ученик 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.

Алгебра

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

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;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Функции и графики

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций;

- описывать по графику и в простейших случаях по формуле $y=f(x)$ поведение

и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

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

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

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Начала математического анализа

Уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

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

- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

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

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

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

- построения и исследования простейших математических моделей;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

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

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;

- анализа информации статистического характера;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Геометрия

Уметь:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
 - вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

2.Паспорт оценочных материалов по учебному предмету

№ п/п	Разделы учебного предмета	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
		наименование	№№ заданий	
1	Алгебра	<i>Тестовое задание</i>	№ 3.1.1	Уровневая шкала
		<i>Контрольная работа</i>	№ 3.3.6	Уровневая шкала
		<i>Экзамен</i>	№ 3.2	Уровневая шкала
2	Функции и графики	<i>Тестовое задание</i>	№ 3.1.4	Уровневая шкала
		<i>Контрольная работа</i>	№ 3.3.1	Уровневая шкала
		<i>Экзамен</i>	№ 3.2	Уровневая шкала
3	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	<i>Контрольная работа</i>	№ 3.3.3 № 3.3.8	Уровневая шкала
		<i>Экзамен</i>	№ 3.2	Уровневая шкала
4	Начала математического анализа	<i>Тестовое задание</i>	№ 3.1.7	Уровневая шкала
		<i>Контрольная работа</i>	№ 3.3.4	Уровневая шкала
		<i>Экзамен</i>	№ 3.2	Уровневая шкала
5	Уравнения и неравенства	<i>Контрольная работа</i>	№ 3.3.5	Уровневая шкала
		<i>Экзамен</i>	№ 3.2	Уровневая шкала
6	Геометрия	<i>Тестовое задание</i>	№ 3.1.2 № 3.1.5 № 3.1.6	Уровневая шкала

		№ 3.1.8	
	Контрольная работа	№ 3.3.2 № 3.3.7	Уровневая шкала
	Экзамен	№ 3.2	Уровневая шкала

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

3.1. Тестовое задание.

3.1.1. Числовые и буквенные выражения.

1. Вычислите $\sqrt[3]{216 \cdot 0,064}$ а) 2,4 б) 1,5 в) 4 г) 1,2	11. Вычислить $\sqrt[3]{27 \cdot 0,125}$ а) 2,4б) 1,5в) 4г) 1,2
2. Упростите выражение $\sqrt[3]{a^{12}b^9}$ а) a^2b б) $2ab^2в) 2a^2ba^4b^3$	12. Упростите выражение $\sqrt[4]{16a^8b^4}$ а) $a^2bб) 2ab^2в) 2a^2bг) a^4b^3$
3. Представьте в виде степени с основанием x : $x^{\frac{1}{2}}$ а) $\sqrt{x^3}$ б) \sqrt{x} в) $\sqrt[3]{x}$ г) $\sqrt[3]{x^2}$	13. Представьте в виде степени с основанием x : $x^{\frac{2}{3}}$ а) $\sqrt{x^3б) \sqrt{xв) \sqrt[3]{xг) \sqrt[3]{x^2}}$
4. Найдите значение выражения: $81 + 9^{\frac{1}{2}}$ а) 84б) 35в) 81г) 48	14. Найдите значение выражения: $52 - 64^{\frac{1}{3}}$ а) 84б) 35в) 81г) 48
5. Допишите правую часть формулы $a^x: a^y = \underline{\hspace{2cm}}$, где $a > 0$, x и y – любые действительные числа. а) $a^{xyб) a^{x+yв) a^x b^xг) a^{x-y}$	15. Допишите правую часть формулы $a^x \cdot a^y = \underline{\hspace{2cm}}$, где $a > 0$, x и y – любые действительные числа. а) $a^{xyб) a^{x+yв) a^x b^xг) a^{x-y}$
6. Представьте в виде степени с рациональным показателем $\sqrt[6]{a^3}$ а) $a^{\frac{1}{2}б) a^{\frac{3}{4}в) a^{\frac{1}{6}г) a^{\frac{1}{4}}$	16. Представьте в виде степени с рациональным показателем $\sqrt[4]{a^3}$ а) $a^{\frac{1}{2}б) a^{\frac{3}{4}в) a^{\frac{1}{6}г) a^{\frac{1}{4}}$
7. Допишите правую часть формулы $\log_a x - \log_a y = \underline{\hspace{2cm}}$, где $a > 0$, $a \neq 1$, $x > 0$ и $y > 0$ а) б) $\log_a \frac{x}{y}в) \log_a x^pг) \log_a(xy)$	17. Допишите правую часть формулы $\log_a x + \log_a y = \underline{\hspace{2cm}}$, где $a > 0$, $a \neq 1$, $x > 0$ и $y > 0$ Найдите число b , если $\log_7 b = 2$ а) б) $\log_a \frac{x}{y}в) \log_a x^pг) \log_a(xy)$
8. Вычислите по определению логарифма: $\log_8 1$ а) 3б) 8в) 0г) 16	18. Вычислите $\log_3 3$ а) 3б) 8в) 1г) -1
9. Найдите значение выражения: $\log_6 2 + \log_6 3$ а) 3б) 4в) 1г) 0	19. Найдите значение выражения: $\log_5 100 - \log_5 4$ а) 3б) 4в) 1г) 0
10. Решите уравнение: $\log_5 x = -1$ а) $\frac{1}{5}б) \frac{1}{36}в) 1г) \frac{1}{8}$	20. Решите уравнение: $\log_6 x = -2$ а) $\frac{1}{5}б) \frac{1}{36}в) 1г) \frac{1}{8}$

3.1.2. Координаты и векторы.

1. Даны векторы $\vec{a}\{3;-1;4\}$, $\vec{b}\{2;1;3\}$ и $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$, тогда косинус угла между векторами \vec{c} и \vec{b} равен А) $\frac{3}{2\sqrt{21}}$ В) $\frac{1}{2\sqrt{21}}$ С) $-\frac{1}{2\sqrt{21}}$ D) $-\frac{3}{2\sqrt{21}}$ E) $\frac{5}{2\sqrt{21}}$	6. Уравнение окружности: $x^2 + y^2 - 12x + 16y + 25 = 0$ представить в стандартном виде. Указать центр и радиус этой окружности. А) $(-6;8)$, $10\sqrt{3}$ см В) $(-6; -8)$, $4\sqrt{3}$ см С) $(6; 8)$, $3\sqrt{3}$ см D) $(-6; 8)$, $6\sqrt{3}$ см E) $(6; -8)$, $5\sqrt{3}$ см
---	--

<p>2. Найдите $a \rightarrow + b \rightarrow$, если $\vec{a} = 11, \vec{b} = 23, \vec{a} - \vec{b} = 30$</p> <p>A) 20 B) 19 C) 22 D) 18 E) 21</p>	<p>7. Ребро куба ABCDA₁B₁C₁D₁ равно 4. Найдите угол между векторами \vec{AB}_1 и \vec{AD}_1</p> <p>A) 120° B) 90° C) 30° D) 60° E) 150°</p>																		
<p>3. В треугольнике ABC, A(-3; -2), B(1; 4), C(2; -1). Найдите угол A.</p> <p>A) 40° B) 30° C) 45° D) 60° E) 90°</p>	<p>8. Найдите $\vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a} = 10, \vec{b} = 21$, и $\vec{a} + \vec{b} = 31$</p> <p>A) 8 B) 12 C) 11 D) 10 E) 9</p>																		
<p>4. Если векторы \vec{a} и \vec{b} образуют угол 60° и $\vec{a} = 4, \vec{b} = 5$, то длина вектора $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$ равна</p> <p>A) $\sqrt{42}$ B) $\sqrt{21}$ C) $\sqrt{18}$ D) $\sqrt{32}$ E) $\sqrt{26}$</p>	<p>9. Вычислите длину вектора $\vec{a} = (3\vec{m} - 2\vec{n}) + (5\vec{m} + 3\vec{n})$, если даны координаты векторов $\vec{m} \{-2, -1\}$ и $\vec{n} \{1, 3\}$</p> <p>A) 7 B) $5\sqrt{10}$ C) 14 D) $2\sqrt{5}$ E) $3\sqrt{2}$</p>																		
<p>5. Составьте уравнение прямой, содержащей медиану BD треугольника ABC, если его вершины A(-6, 2), B(6, 6) и C(2, -6)</p> <p>A) $2y + 3x = 0$ B) $y - x = 0$ C) $y - 4x + 3 = 0$ D) $3y - x + 4 = 0$ E) $5y - 2x + 1 = 0$</p>	<p>Ответы:</p> <table border="1" data-bbox="815 660 1331 739"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> <tr> <td>A</td><td>A</td><td>C</td><td>B</td><td>B</td><td>E</td><td>D</td><td>C</td><td>B</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	A	C	B	B	E	D	C	B
1	2	3	4	5	6	7	8	9											
A	A	C	B	B	E	D	C	B											

3.1.3. Основы тригонометрии.

<p>1. Углом какой четверти является угол α, если $\cos \alpha < 0, \operatorname{ctg} \alpha > 0$</p> <p>1) I 2) II 3) III 4) IV</p>	<p>11. Радианная мера угла равна $-\frac{7\pi}{10}$. Найдите его градусную меру</p> <p>1) -126° 2) -252 3) $(-\frac{7}{180})^\circ$ 4) -68°</p>
<p>2. Углом какой четверти является угол α, если $\sin \alpha > 0, \operatorname{tg} \alpha < 0$</p> <p>1) I 2) II 3) III 4) IV</p>	<p>12. Установите с помощью стрелок соответствие между радианной мерой угла и градусной мерой угла:</p> <p>A) π 1) 360° Б) $\pi/2$ 2) 180° B) 2π 3) 270° Г) $3\pi/2$ 4) 90° ОТВЕТ: А-2; Б-4; В-1; Г-3.</p>
<p>3. Если синус α равен -1, то α может принимать значения:</p> <p>1) 180° 2) 90° 3) -180° 4) 270°</p>	<p>13. В какой четверти расположен угол в 225°</p> <p>1) I; 1) II; 3) III; 4) IV.</p>
<p>4. Число -2 может быть значением:</p> <p>1) синуса некоторого угла; 2) косинуса некоторого угла; 3) тангенса некоторого угла;</p>	<p>14. Упростите выражение $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \operatorname{ctg} \alpha$</p> <p>1) $\operatorname{tg} \alpha$ 2) 1 3) $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ 4) $\operatorname{tg}^2 \alpha$</p>
<p>5. Установите соответствие между тригонометрическими выражениями:</p> <p>A) $\sin \frac{3\pi}{2}$ Б) $\cos \frac{\pi}{3}$ B) $\operatorname{tg} \pi$</p>	<p>15. Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$</p> <p>1) $-\frac{5}{13}$ 2) $\pm \frac{5}{13}$ 3) $\frac{5}{13}$</p>

<p>Г) $tg \frac{\pi}{4}$ и их значениями: 1) 1 2) 0 3) -1 4) 0,5 ОТВЕТ: А-3; Б-4; В-2; Г-1.</p>	<p>4) $\frac{1}{13}$</p>
<p>6. Найдите числовое значение выражения $3 \sin \frac{\pi}{6}$ 1) 2,5 2) $-0,5 + \sqrt{3}$ 3) 6,5 4) 1,5</p>	<p>16. Найдите $ctg \alpha$, если $\cos \alpha = 0,6$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ 1) $\frac{3}{5}$ 2) $-\frac{5}{3}$ 3) $-\frac{4}{3}$ 4) $-\frac{3}{4}$</p>
<p>7. Радианная мера угла равна $\frac{\pi}{10}$. Найдите его градусную меру 1) 10° 2) 18° 3) 36° 4) $0,314^\circ$</p>	<p>17. Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ 1) 1 2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 4) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$</p>
<p>8. Градусная мера угла равна 40°. Найдите его радианную меру. 1) $\frac{\pi}{9}$ 2) $\frac{2\pi}{9}$ 3) $\frac{4\pi}{9}$ 4) $\frac{2\pi}{5}$</p>	<p>18. Вычислите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -3/5$ и $\alpha \in II$ четверти. 1) $-4/5$; 2) $-3/5$; 3) $3/5$; 4) $4/5$.</p>
<p>9. Градусная мера угла равна 50°. Найдите его радианную меру. 1) $\frac{\pi}{5}$ 2) $\frac{\pi}{4}$ 3) $\frac{5\pi}{18}$ 4) $\frac{\pi}{3}$</p>	<p>19. Вычислить $ctg 225^\circ =$ 1) $\sqrt{3}$ 2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 3) 1 4) -1</p>
<p>10. Радианная мера угла равна $\frac{3\pi}{10}$. Найдите его градусную меру 1) 54° 2) 108° 3) $(\frac{1}{1200})^\circ$ 4) $(\frac{1}{600})^\circ$</p>	<p>20. Установите соответствие между формулой и ее названием А) $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ 1) формула приведения Б) $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ 2) основное тригонометрическое тождество В) $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$ 3) формула сложения Г) $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha$ 4) формула двойного угла Ответ: А-2 Б-4 В-1 Г-3</p>

3.1.4. Функции, их свойства и графики.

<p>1. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{tg 2x}$ А) $0 \leq x < \frac{\pi n}{4}, n \in Z$ В) $0 < x < \frac{\pi n}{2}, n \in Z$</p>	<p>6. Найдите множество значений функций: $y = 2 + \cos 4x$ А) (0;3) В) [2;3] С) 0 Д) [-3;0] Е) (-3;3)</p>
--	---

<p>С) $\frac{\pi n}{2} \leq x < \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$</p> <p>Д) $\frac{\pi n}{2} \leq x < \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$</p> <p>Е) $0 < x < \frac{\pi n}{4} + 2\pi n, n \in Z$</p>	
<p>2. Найдите область определения функции: $y = \log_2(x^2 - x) + \lg x$ А) (0;1) В) (0;∞) С) (−∞;0) ∪ (1;∞) Д) (1;∞) Е) (−∞;0)</p>	<p>7. Найдите а) наименьшее; б) наибольшее значения функции $f(x) = x^{\frac{2}{3}}(x - 2)$ на отрезке $[-8; -1]$ А) а) -3, б) 40 В) а) 3, б) 40 С) а) -40, б) -3 Д) а) -38, б) -2 Е) а) -40, б) 3</p>
<p>3. Что можно сказать о функции: $y = \sqrt{x^2 + 3 x }$ А) Четная В) Нечетная С) Общего вида Д) Ни четная, ни нечетная Е) Периодическая</p>	<p>8. Найдите область определения функции: $y = \frac{\log_5(x+2)}{2^x}$ А) $x > 1$ В) $0 < x < 2$ С) $x > 2$ Д) $x > 0$ Е) $x > -2$</p>
<p>4. Найдите область определения функции: $y = \log_{\frac{1}{3}}(3x+4)$ А) $(-\infty; -\frac{4}{3})$ В) $(-\infty; \frac{4}{3})$ С) $(-\infty; \infty)$ Д) $(\frac{4}{3}; \infty)$ Е) $(-\frac{4}{3}; \infty)$</p>	<p>9. Найдите область определения функции: $y = \frac{\sqrt{-x}}{16 - x^2}$ А) $x \neq \frac{1}{4}$ В) $x \geq 0, x \neq \pm 4$ С) $x \leq 0$ Д) $x \geq 0, x \neq 4$ Е) $x \leq 0, x \neq -4$</p>
<p>5. Найдите область значений функции: $f(x) = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^x$ А) $(-\infty; \infty)$ В) $(-\infty; 1)$ С) $(-\infty; -1)$ Д) $(-1; \infty)$ Е) $(1; \infty)$</p>	<p>10. Какая из функций в области определения является нечетной: А) $y = \frac{x+x^3}{x^2-4}$ В) $y = \frac{x+x^8}{x^2-4}$ С) $y = \frac{x+x^6}{x^2-4}$ Д) $y = \frac{x+x^4}{x^2-4}$ Е) $y = \frac{x+x^2}{x^2-4}$</p>

3.1.5. Многогранники.

<p>1. Заполните пропуски и закончите предложения. А) Трёхгранным углом называется . . . Б) Боковые рёбра призмы . . . В) Параллелепипед - . . . Г) В прямоугольном параллелепипеде квадрат любой диагонали . . . Д) Диагонали призмы – это . . . Е) Высотой призмы называется . . . Ж) Гранями усечённой пирамиды является . . . З) Объём прямоугольного параллелепипеда равен . . . И) Площадь боковой поверхности пирамиды равна . . .</p>	<p>7. Заполните пропуски и закончите предложения. А) Двугранным углом называется . . . Б) Основания призмы . . . В) Призма называется прямой, если . . . Г) Диагонали параллелепипеда пересекаются . . . Д) Прямоугольный параллелепипед – это . . . Е) Боковые рёбра пирамиды – это . . . Ж) Гранями пирамиды является . . . З) Объём призмы равен . . . И) Площадь боковой поверхности параллелепипеда равна . . .</p>
<p>2. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда по трём его измерениям, равным 3 см, 4 см, 5 см. а) 70 см²; б) 94 см³; в) 84 см²; г) 94 см².</p>	<p>8. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда по трём его измерениям, равным 2 см, 5 см, 6 см. а) 84 см²; б) 104 см²; в) 94 см²; г) 84 см³.</p>

3. Основание пирамиды прямоугольник со сторонами 10 см и 8 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно 21 см. Вычислите объём пирамиды. а) 160 см ³ ; б) 53,3 см ³ ; в) 20 см ³ ; г) 53 $\frac{1}{3}$ см.	9. Основание пирамиды прямоугольник со сторонами 4 см и 6 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно $\sqrt{17}$ см. Вычислите объём пирамиды. а) 16 см ³ ; б) 48 см ³ ; в) 32 см ³ ; г) 48 см.
4. В прямоугольном параллелепипеде длина бокового ребра 40 см, а диагональ равна 41 см. Найдите площадь диагонального сечения параллелепипеда. а) 81 см ² ; б) 360 см; в) 180 см ² ; г) 360 см ² .	10. В прямоугольном параллелепипеде длина бокового ребра 20 см, а диагональ равна 25 см. Найдите площадь диагонального сечения параллелепипеда. а) 15 см ² ; б) 300 см; в) 300 см ² ; г) 70 см ² .
5. Объём треугольной призмы равен 180 см ³ , стороны основания равны 6 см и 10 см, угол между сторонами основания равен 30°. Найдите высоту пирамиды. а) 24 см; б) 2700 см; в) 60 см; г) 12 см.	11. Объём треугольной призмы равен 480 см ³ , стороны основания равны 8 см и 12 см, угол между сторонами основания равен 30°. Найдите высоту пирамиды. а) 20 см ² ; б) 0.05 см; в) 40 см; г) 20 см.
6. Стороны оснований усечённой пирамиды равны 4 см, 5 см, 7 см и 8 см, 9 см, 11 см. Длина бокового ребра равна 9 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды. а) 414 см ² ; б) 207 см ² ; в) 23 см ² ; г) 198 см.	12. Стороны оснований усечённой пирамиды равны 3 см, 4 см, 5 см и 6 см, 8 см, 10 см. Длина бокового ребра равна 6 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды. а) 108 см ² ; б) 216 см ² ; в) 54 см ² ; г) 108 см.

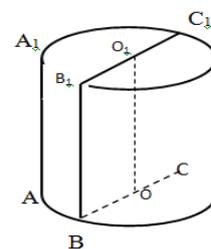
3.1.6. Тела и поверхности вращения.

1. Определите верность утверждений.

/п	Утверждение	Да, нет
	Радиусом цилиндра называется радиус его основания.	
	Осью прямого конуса называется прямая, содержащая его образующую.	
	Через точку, взятую внутри шара и совпадающую с его центром, можно провести бесчисленное множество диаметров.	
	Всякое сечение шара плоскостью есть окружность.	
	Плоскость, перпендикулярная оси конуса, пересекает конус по кругу.	
	Плоскость, проходящая через центр шара, является большим кругом.	
	Поверхность цилиндра состоит из двух оснований.	
	Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания, называются образующими конуса.	

2. Соотнесите название элементов цилиндра с их обозначением на рисунке

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1. образующие цилиндра | A. OB |
| 2. высота цилиндра | B. BB ₁ C ₁ C |
| 3. ось цилиндра | C. AA ₁ , BB ₁ |
| 4. радиус цилиндра | D. BB ₁ |
| 5. осевое сечение цилиндра | E. OO ₁ |



3. Закончите фразу:

Сфера и плоскость имеют одну общую точку, если...

- A. расстояние от центра сферы до плоскости меньше радиуса сферы;
- Б. расстояние от центра сферы до плоскости равно радиусу сферы;
- В. расстояние от центра сферы до плоскости больше радиуса сферы.

4. Установите, какое утверждение неверно.

- A. любое сечение цилиндра плоскостью, перпендикулярной оси, есть окружность, равная окружности основания;
- Б. любое сечение цилиндра плоскостью есть окружность, равная окружности основания;

В. сечением цилиндра плоскостью могут быть круг, прямоугольник, эллипс.

5. Укажите фигуры, в результате вращения которых, наиболее вероятно может получиться конус:

А. остроугольный треугольник; В. прямоугольный треугольник;

Б. равносторонний треугольник; Г. равнобедренная трапеция.

6. Из формулы площади сферы $S=4\pi R^2$ выразите радиус сферы R .

А. $R=\sqrt{\frac{S}{4\pi}}$ Б. $R=\sqrt{\frac{4\pi}{S}}$ В. $R=\sqrt{4\pi S}$

7. Найдите площадь листа железа, если из него изготовлена труба длиной 8м и диаметром 32 см.

А. 256 м^2 Б. $2,56 \text{ м}^2$ В. $2,56\pi \text{ м}^2$

8. Периметр осевого сечения конуса равен 24 см, а величина угла наклона к плоскости основания равна 60° . Найдите площадь полной поверхности конуса.

А. $512\pi \text{ см}^2$ Б. $48\pi \text{ см}^2$ В. 48 см^2

9. Найдите площадь полной поверхности конуса, если высота равна 4см, а величина угла при вершине осевого сечения равна 90° .

А. $16\pi(\sqrt{2} + 4) \text{ см}^2$ Б. $16\pi(\sqrt{2} + 1) \text{ см}^2$ В. $16\pi\sqrt{2} \text{ см}^2$

3.1.7. Начала математического анализа.

<p>1. Функция $f(x) = \frac{3x^4 - x^2 + 2}{1 + x + x^4}$ при $x \rightarrow \infty$</p> <p>1) бесконечно малая функция 4) имеет предел 2</p> <p>2) бесконечно большая функция 5) имеет предел 3</p> <p>3) имеет предел 1</p> <p>Правильный ответ: (5).</p>	<p>6. Функция $f(x) = \frac{3x^2 - 9x - 12}{2x^2 + x - 36}$ при $x \rightarrow 4$</p> <p>1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $1/3$</p> <p>2) бесконечно большая функция 5) имеет предел $15/17$</p> <p>3) имеет предел $3/2$</p> <p>Правильный ответ: (5).</p>
<p>2. Функция $f(x) = \frac{x^5 - x^3 + 1}{5x^3 - x^5 + 1}$ при $x \rightarrow \infty$</p> <p>1) бесконечно малая функция 4) имеет предел -1</p> <p>2) бесконечно большая функция 5) имеет предел 1</p> <p>3) имеет предел $1/5$</p> <p>Правильный ответ: (4).</p>	<p>7. Функция $f(x) = \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 7x - 6}$ при $x \rightarrow 3$</p> <p>1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $2/3$</p> <p>2) бесконечно большая функция 5) имеет предел $1/2$</p> <p>3) имеет предел $7/11$</p> <p>Правильный ответ: (3).</p>
<p>3. Функция $f(x) = \frac{5x^3 + x^2 + x + 3}{1 + x + x^4}$ при $x \rightarrow \infty$</p> <p>1) бесконечно малая функция 4) имеет предел 3</p> <p>2) бесконечно большая функция 5) имеет предел 5</p> <p>3) имеет предел 1</p> <p>Правильный ответ: (1).</p>	<p>8. Функция $f(x) = \frac{5x^2 - x - 6}{8x^2 + 2x - 6}$ при $x \rightarrow -1$</p> <p>1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $11/14$</p> <p>2) бесконечно большая функция 5) имеет предел 1</p> <p>3) имеет предел $5/8$</p> <p>Правильный ответ: (4).</p>
<p>4. Функция $f(x) = \frac{4x^3 - x + 2}{1 + 3x - x^2}$ при $x \rightarrow \infty$</p> <p>1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $-1/3$</p> <p>2) бесконечно большая функция 5) имеет предел 2</p> <p>3) имеет предел -4</p> <p>Правильный ответ: (2).</p>	<p>9. Функция $f(x) = \frac{2x^2 + 7x + 6}{3x^2 + 11x + 6}$ при $x \rightarrow -2$</p> <p>1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $2/3$</p> <p>2) бесконечно большая функция 5) имеет предел $7/11$</p> <p>3) имеет предел 1</p> <p>Правильный ответ: (1).</p>

<p>5. Функция $f(x) = \frac{2x^2 - 7x - 15}{3x^2 - 9x - 30}$ при $x \rightarrow 5$</p> <p>1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $13/21$</p> <p>2) бесконечно большая функция 5) имеет предел $1/2$</p> <p>3) имеет предел $2/3$</p> <p>Правильный ответ: (4).</p>	<p>10. Функция $f(x) = \frac{2x^2 + 7x + 6}{3x^2 + 11x + 6}$ при $x \rightarrow -3$</p> <p>1) бесконечно малая функция 4) имеет предел $2/3$</p> <p>2) бесконечно большая функция 5) имеет предел $7/11$</p> <p>3) имеет предел 1</p> <p>Правильный ответ: (2).</p>
--	---

3.1.8. Измерения в геометрии.

<p>1. Ребро куба $2a$ см. Найдите его объем.</p> <p>a) $8a^3$</p> <p>b) $3a^3$</p> <p>c) $6a^3$</p> <p>d) $2a^2+2a$</p>	<p>6. Ребро куба $3a$ см. Найдите его объем.</p> <p>a) $27a^3$</p> <p>b) $9a^3$</p> <p>c) $27a^2$</p> <p>d) $9a^2$</p>
<p>2. Стороны основания прямого параллелепипеда 1 см и $2\sqrt{2}$ см, угол между ними 45°. Найдите объем параллелепипеда, если его боковое ребро 10 см.</p> <p>a) 20;</p> <p>b) $20\sqrt{2}$</p> <p>c) $10\sqrt{2}$</p> <p>d) 40</p>	<p>7. Стороны основания прямого параллелепипеда 2 см и $2\sqrt{3}$ см, угол между ними 60°. Найдите объем параллелепипеда, если его высота 10 см.</p> <p>a) 60</p> <p>b) 20</p> <p>c) $40\sqrt{3}$</p> <p>d) 40</p>
<p>3. Объем правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой $\frac{4}{\sqrt{3}}$ см и высота $3\sqrt{3}$ см равен</p> <p>a) $\frac{16\sqrt{3}}{3}$;</p> <p>b) $16\sqrt{3}$;</p> <p>c) 12;</p> <p>d) $\frac{36}{\sqrt{3}}$</p>	<p>8. Объем правильной треугольной пирамиды, сторона основания которой $2\sqrt{3}$ см и высота 1 см равен:</p> <p>a) $\sqrt{3}$</p> <p>b) $2\sqrt{3}$</p> <p>c) $6\sqrt{3}$</p> <p>d) 24</p>
<p>4. Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы образует с основанием угол 60°. Найдите объем призмы, если площадь ее боковой поверхности $36\sqrt{3}$.</p> <p>a) 36;</p> <p>b) $18\sqrt{3}$</p> <p>c) $9\sqrt{3}$</p> <p>d) 18</p>	<p>9. Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы образует с основанием угол 30°. Найдите объем призмы, если площадь ее боковой поверхности $72\sqrt{3}$.</p> <p>a) $108\sqrt{2}$</p> <p>b) $54\sqrt{2}$</p> <p>c) $108\sqrt{3}$</p> <p>d) $54\sqrt{3}$</p>
<p>5. В основании прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежит равнобедренная трапеция, BC параллельна AD, $AB=3$ см, $AD=5$ см. Диагональ $B_1 D$ образует с плоскостью основания угол в 45°. Плоскость $AA_1 B_1$ и BDB_1 перпендикулярны. Найдите объем призмы.</p> <p>a) $30,72$</p> <p>b) $61,44$</p> <p>c) $15,36$</p> <p>d) 45</p>	<p>10. Во сколько раз увеличится объем куба, если все его ребра увеличить в 3 раза?</p> <p>a) 27</p> <p>b) 9</p> <p>c) 3</p> <p>d) 6</p>

Критерии оценки тестового задания

Оценка	Уровень освоения	Уровневая шкала
Отлично	Освоена на повышенном уровне	Обучающийся ответил правильно на $85 - 100$ % тестовых заданий
Хорошо	Освоена на повышенном уровне	Обучающийся ответил правильно на $70 - 84$ % тестовых заданий
Удовлетворительно	Освоена на базовом уровне	Обучающийся ответил правильно на $50 - 69$ % тестовых заданий
Неудовлетворительно	Не освоена	Обучающийся ответил правильно на $0 - 49$ % тестовых заданий

3.2. Экзамен.

Необходимые справочные материалы выдаются вместе с текстом экзаменационной работы.

Правильное решение каждого из заданий 1 – 13 оценивается 1 баллом, 14 – 19 оценивается 2 баллами, 20 задание оценивается 5 баллами. Задание считается выполненным верно, если выбран правильный ответ из нескольких предложенных, или верно записано решение. Максимальный первичный балл за всю работу – 30.

Постарайтесь правильно выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Справочные материалы

Алгебра

Таблица квадратов целых чисел от 0 до 99

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Свойства арифметического квадратного корня

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0 \qquad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0$$

Корни квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac > 0$$

$$x = -\frac{b}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac = 0$$

Формулы сокращенного умножения

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$

Степень и логарифм

Свойства степени при $a > 0, b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$(a^n)^m = a^{nm}$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Свойства логарифма

при $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

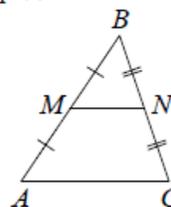
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a b^k = k \log_a b$$

Геометрия

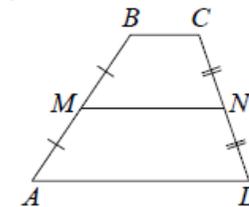
Средняя линия треугольника и трапеции



MN — ср. лин.

$$MN \parallel AC$$

$$MN = \frac{AC}{2}$$



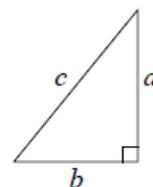
$BC \parallel AD$

MN — ср. лин.

$$MN \parallel AD$$

$$MN = \frac{BC + AD}{2}$$

Теорема Пифагора



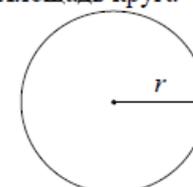
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Длина окружности

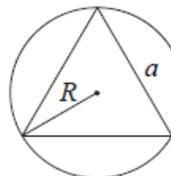
$$C = 2\pi r$$

Площадь круга

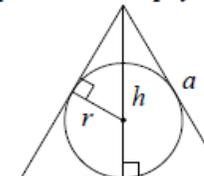
$$S = \pi r^2$$



Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

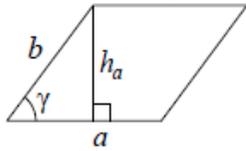


$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

Площади фигур

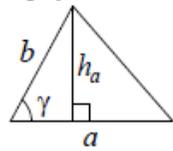
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

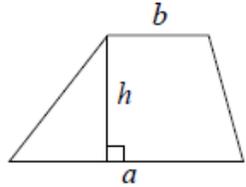
Треугольник



$$S = \frac{1}{2} ah_a$$

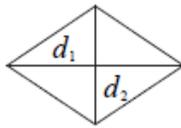
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

Ромб

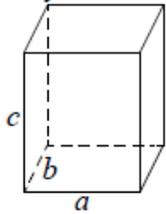


$$d_1, d_2 - \text{диагонали}$$

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

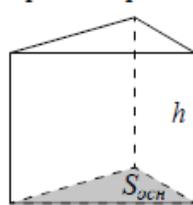
Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



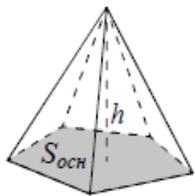
$$V = abc$$

Прямая призма



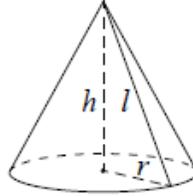
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

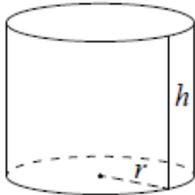
Конус



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = \pi r l$$

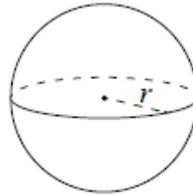
Цилиндр



$$V = \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

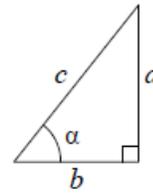


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$S = 4\pi r^2$$

Тригонометрические функции

Прямоугольный треугольник

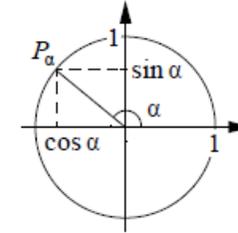


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

Тригонометрическая окружность



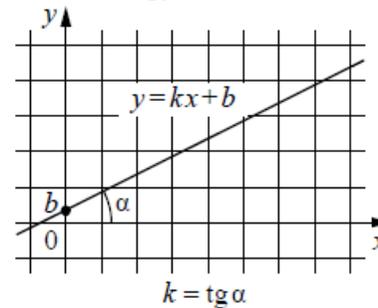
Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

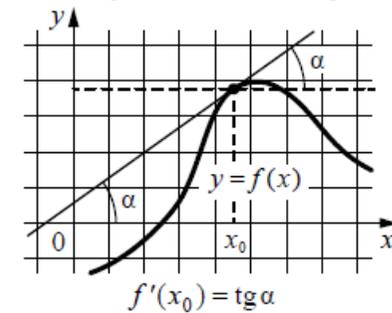
α	радианы	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
	градусы	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0

Функции

Линейная функция



Геометрический смысл производной



Вариант № 1.

Часть 1. Выберите один правильный ответ (1 – 10):

1.	Вычислите: $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 3)$ а. -3 б. $\frac{1}{6}$ в. -4 г. 8
2.	Найдите производную функции $f(x) = 3\cos^3(2 - x^3) + \frac{2x^3}{3}$ а. $f'(x) = 27x^2 \cos^2(2 - x^3) \cdot \sin(2 - x^3) + 2x^2$ б. $f'(x) = -27\cos(2 - x^3) \cdot \sin(x) + 2x^2$
	в. $f'(x) = 3x^2 \cos^2(2 - x^3) \cdot \sin(2 - x^3) + 3x^2$ г. $f'(x) = -12x \sin(2 - x^3) \cdot \cos(2 - x^3) + 6x^3$
3.	Тело движется по прямой так, что расстояние S (в м) от него до точки M этой прямой изменяется по закону $S(t) = t^4 + \frac{1}{3}t^3 - t^2 + 8$. Чему будет равна мгновенная скорость (м/с) через 3 секунды после начала движения? а. 121 м/с б. 107 м/с в. 105 м/с г. 111 м/с
4.	Найдите промежутки возрастания функции $y = x^2(x+6)$. а. $(-\infty; -4] \cup [0; +\infty)$ б. $[-4; 0]$ в. $(-\infty; -6] \cup [0; +\infty)$ г. $[-6; 0]$
5.	Выберите первообразную для функции $f(x) = 4x - 1$. а. $F(x) = 16x^2 - x$ б. $F(x) = 2x^2$
	в. $F(x) = 2x^2 - x + 1$ г. $F(x) = 16x^2$
6.	Вычислите интеграл $\int_0^1 (6x^2 - 2x) dx$. а. 0 б. -1 в. 1 г. 4
7.	В результате подстановки $t = x^2 + 5$ интеграл $\int \frac{xdx}{(x^2+5)^5}$ приводится к виду: а. $\int \frac{dt}{t^5}$ б. $\frac{1}{2} \int \frac{dt}{t^5}$ в. $\frac{1}{2} \int \frac{xdt}{t^5}$ г. $\int \frac{1}{2} t^5 dt$
8.	Решите уравнение $\sqrt{2 - x^2} = -x$. а. 1 б. -1 в. 2 г. 0
9.	Решите уравнение $\log_3(2x - 11) = 2$. а. 6,5 б. 10 в. 2 г. -1
10.	Найдите длину вектора $\vec{a} \{-3; -4; 2\}$ а. $\sqrt{29}$ б. 29 в. -18 г. $\sqrt{5}$

Часть 2. Продолжите фразу (11 – 13):

11.	Две прямые в пространстве называются, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.
12.	Каждая координата середины отрезка равна соответствующих координат его концов.
13.	Многогранная объемная фигура, которая состоит из двух одинаковых плоских многоугольников (основ), находящихся в двух параллельных плоскостях, а другие грани (боковые грани) - параллелограммы, что имеют общие стороны с этими многоугольниками, называется

Часть 3. Запишите подробное решение (14 – 20):

14.	Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1}-1}{\sqrt{x^2+16}-4}$.
15.	Решить уравнение: $8\sin^2 x + \sin x \cos x + \cos^2 x - 4 = 0$.
16.	Решить логарифмическое уравнение: $\log_5(3x - 7) = 2 + \log_5 2$.
17.	Решите показательное уравнение: $7^{3x-14} = \frac{1}{49}$
18.	Найти производную функции: $y = -ctg^3(x^2 + 5)$.
19.	Вычислить расстояние между двумя точками $C(2; -1; 3)$ и $C_1(-3; 2; 4)$.
20.	Исследуйте функцию и постройте ее график: $y = 3x^4 - 4x^3 + 1$.

Вариант № 2.

Часть 1. Выберите один правильный ответ (1 – 10):

1.	Вычислите: $\lim_{x \rightarrow -4} (5 - 3x - x^2)$ а. -4 б. 1 в. -3 г. 2
2.	Найдите производную функции $f(x) = 3\sin^2(2 - x^2) + 3x^2$ а. $f'(x) = 6x - 4x\cos(2 - x^2) \cdot \sin(2 - x^2)$ б. $f'(x) = -4\cos(2 - x^2) \cdot \sin(x)$
	в. $f'(x) = x - 6x\cos(2 - x^2) \cdot \sin^2(2 - x^2)$ г. $f'(x) = -12x\sin(2 - x^2) \cdot \cos(2 - x^2) + 6x$
3.	Тело движется по прямой так, что расстояние S (в м) от него до точки М этой прямой изменяется по закону $S(t) = \frac{1}{4}t^4 + t^3 - \frac{1}{2}t^2 + 12$. Чему будет равна мгновенная скорость (м/с) через 4 секунды после начала движения? а. 181 м/с б. 108 м/с в. 105 м/с г. 100 м/с
4.	Найдите промежутки возрастания функции $y = 12x^2 - 2x^3$. а. $(-\infty; 4] \cup [0; +\infty)$ б. $[-4; 0]$ в. $[0; 4]$ г. $(-\infty; -4] \cup [0; +\infty)$
5.	Выберите первообразную для функции $f(x) = 2 - x$. а. $F(x) = 2x - 2x^2$ б. $F(x) = -0,5x^2 + 2x + 1$
	в. $F(x) = 2 - x^2$ г. $F(x) = -0,5x^2$
6.	Вычислите интеграл $\int_{-1}^1 (x^3 + 2x - 1)dx$. а. -2 б. 2 в. 1 г. 3
7.	В результате подстановки $t = 4x + 1$ интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2(4x+1)}$ приводится к виду: а. $\int \sin^2 t dt$ б. $\int \frac{dt}{\sin^2 t}$ в. $\frac{1}{4} \int \frac{dt}{\sin^2 t}$ г. $4 \int \frac{dt}{\sin^2 t}$
8.	Решите уравнение $\sqrt{x^2 + x - 10} = x$ а. 0 б. 4 в. 1 г. 10
9.	Решите уравнение $\log_4(3x - 2) = 3$. а. 22 б. 5 в. 3 г. 18
10.	Найдите длину вектора $\vec{a}\{5; 2; 3\}$ а. $\sqrt{38}$ б. 20 в. -38 г. 10

Часть 2. Продолжите фразу (11 – 13):

11.	Две прямые называются, если они не лежат в одной плоскости.
12.	Если через точку пространства проведены три попарно перпендикулярные прямые, на каждой из них выбрано направление и выбрана единица измерения отрезков, то говорят, что задана система координат.
13.	Многогранная объемная фигура, ограниченная плоским многоугольником (основой) и треугольниками, имеющих общую вершину, не лежащую в плоскости основания, называется

Часть 3. Запишите подробное решение (14 – 20):

14.	Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{2-x}-1}{\sqrt{5-x}-2}$
15.	Решить уравнение: $\cos^2 x + \sin x \cos x = 1$.
16.	Решить логарифмическое уравнение: $\log_3(4x - 6) = \log_3 2 + 3$.
17.	Решите показательное уравнение: $3^{2x-19} = \frac{1}{243}$
18.	Найти производную функции: $y = 2\sin^3(\sqrt{x} + 1)$.
19.	Вычислить расстояние между двумя точками $C(2; -3; -2)$ и $C_1(1; -2; 4)$.

20.	Исследуйте функцию и постройте ее график: $y = x^3 + 3x^2$.
-----	--

Вариант № 3.

Часть 1. Выберите один правильный ответ (1 – 10):

1.	Вычислите: $\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 3x + 4)$ а. 3 б. -2 в. -5 г. 2
2.	Найдите производную функции $f(x) = \frac{3x^5}{5} - \sin^3(x^2 + 1)$ а. $f'(x) = 3x^5 - 4x \cos(3x - 2) \cdot \sin(3x - 2)$ б. $f'(x) = -3x^3 - 4 \cos(2x - 2) \cdot \sin(x)$
	в. $f'(x) = 3x^4 - 6x \cos(x^2 + 1) \cdot \sin^2(x^2 + 1)$ г. $f'(x) = 3x^4 - 2 \sin(2x) \cdot \cos(x)$
3.	Тело движется по прямой так, что расстояние S (в м) от него до точки M этой прямой изменяется по закону $S(t) = \frac{3}{4}t^4 - \frac{2}{3}t^3 - 3t^2 - 21$. Чему будет равна мгновенная скорость (м/с) через 3 секунды после начала движения? а. 81 м/с б. 87 м/с в. 45 м/с г. 91 м/с
4.	Найдите промежутки убывания функции $y = 12x^2 - 2x^3$. а. $(-\infty; 4] \cup [0; +\infty)$ б. $[-4; 0]$ в. $[4; 6]$ г. $(-\infty; 0] \cup [4; +\infty)$
5.	Выберите первообразную для функции $f(x) = 3x^2 - 2$. а. $F(x) = x^3 - 2x + 2$ б. $F(x) = 3x^3 - 2x$
	в. $F(x) = x^2$ г. $F(x) = x^3 - x$
6.	Вычислите интеграл $\int_{-1}^2 \frac{48dx}{x^3}$. а. 48 б. 24 в. 6 г. 18
7.	В результате подстановки $t = \sin x$ интеграл $\int \frac{2 \cos x dx}{\sin^4 x}$ приводится к виду: а. $2 \int t^4 dt$ б. $\int \frac{2dt}{t^4}$ в. $\int \frac{dt}{t^4}$ г. $\int t^4 dt$
8.	Решите уравнение $\sqrt{x - 2} = \sqrt{3x - 6}$ а. 2 б. 4 в. 0 г. 1
9.	Решите уравнение $\log_5(6x - 5) = 2$. а. -5 б. 7 в. 5 г. 4
10.	Найдите длину вектора $\vec{a}\{-2; 4; 0\}$ а. -4 б. 20 в. $\sqrt{6}$ г. $2\sqrt{5}$

Часть 2. Продолжите фразу (11 – 13):

11.	Прямая называется к плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости.
12.	Векторы называются, если при откладывании их от одной и той же точки они будут лежать в одной плоскости.
13.	Тело, которое состоит из двух кругов, совмещаемых параллельным переносом и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих кругов, называется

Часть 3. Запишите подробное решение (14 – 20):

14.	Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x+7}-5}{3-\sqrt{x}}$.
15.	Решить уравнение: $2\sin^2 x + 5\cos x \sin x + \cos^2 x = 4$.
16.	Решить логарифмическое уравнение: $\log_2(5x + 8) = \log_2 3 + 4$.
17.	Решите показательное уравнение: $5^{12-3x} = \frac{1}{125}$
18.	Найти производную функции: $y = 2tg^7(x^2 + x)$.
19.	Вычислить расстояние между двумя точками C(1;-3;2) и C ₁ (3;-5;4).
20.	Исследуйте функцию и постройте ее график: $y = 8x^2 - x^4$.

Вариант № 4.

Часть 1. Выберите один правильный ответ (1 – 10):

1.	Вычислите: $\lim_{x \rightarrow -3} (5 + 2x + x^2)$ а. 4 б. 1 в. 8 г. -8
2.	Найдите производную функции $f(x) = \frac{x^4}{2} + 2\cos^2(3x - 2)$ а. $f'(x) = 2x^3 - 12\cos(3x - 2) \cdot \sin(3x - 2)$ б. $f'(x) = -2x^3 - 4\cos(3x - 2) \cdot \sin(x)$
	в. $f'(x) = 2x^3 + 4\cos(3x - 2) \cdot \sin(3x - 2)$ г. $f'(x) = \frac{x^3}{2} + 4\sin(3x - 2)$
3.	Тело движется по прямой так, что расстояние S (в м) от него до точки M этой прямой изменяется по закону $S(t) = 2t^4 - \frac{1}{3}t^3 + 5t^2 - 4$. Чему будет равна мгновенная скорость (м/с) через 2 секунды после начала движения? а. 81 м/с б. 80 м/с в. 145 м/с г. 86 м/с
4.	Найдите промежутки убывания функции $y = x^2(x+6)$. а. $(-\infty; -4] \cup [0; +\infty)$ б. $[-4; 0]$ в. $[-6; 0]$ г. $(-\infty; 6] \cup [0; +\infty)$
5.	Выберите первообразную для функции $f(x) = 3 - 6x^2$. а. $F(x) = 3x - 2x^3 + 5$ б. $F(x) = 6x^2 - 3$
	в. $F(x) = -12x$ г. $F(x) = 3x - 6x^3$
6.	Вычислите интеграл $\int_1^2 \frac{24dx}{x^2}$. а. 9 б. 12 в. -6 г. -22
7.	В результате подстановки $t = 2x^3 - 1$ интеграл $\int \frac{x^2 dx}{(2x^3 - 1)^7}$ приводится к виду: а. $\int \frac{x^2 dt}{t^7}$ б. $\frac{1}{6} \int \frac{dt}{t^5}$ в. $\frac{1}{6} \int \frac{dt}{t^7}$ г. $\int \frac{1}{2} t^5 dt$
8.	Решите уравнение $\sqrt{2 - x^2} = x$. а. 2 б. 1 в. -1 г. -2
9.	Решите уравнение $\log_3(7x + 11) = 4$. а. 0 б. 1 в. 10 г. 3
10.	Найдите длину вектора $\vec{a}\{2; 3; -1\}$ а. 4 б. 6 в. $\sqrt{14}$ г. $\sqrt{12}$

Часть 2. Продолжите фразу (11 – 13):

11.	Если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они
12.	Отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой – концом, называется
13.	Тело, которое состоит из круга – основание, точки, не принадлежащей плоскости этого круга, – вершины и всех отрезков, соединяющих вершину и точки окружности основания, называется

Часть 3. Запишите подробное решение (14 – 20):

14.	Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{\sqrt{6x + 1} - 5}$.
15.	Решить уравнение: $\sin^2 x - 4\sin x \cos x + 3\cos^2 x = 0$
16.	Решить логарифмическое уравнение: $\log_6(3x + 6) = \log_6 3 + 1$.
17.	Решите показательное уравнение: $\left(\frac{1}{2}\right)^{18 - 3x} = 64$.
18.	Найти производную функции: $y = 2\cos^6(2x^{-6} - 5)$
19.	Вычислить расстояние между двумя точками $C(5; -2; 1)$ и $C_1(3; -2,5; -4)$.
20.	Исследуйте функцию и постройте ее график: $y = x^3 + 3x^2 - 9x + 5$.

Критерии оценки экзамена

Выполнение заданий экзаменационной работы свидетельствует о наличии у участника экзамена общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе. Задания проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В работу включены задания по всем основным предметным разделам: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

Тексты заданий экзаменационной работы соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенным в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Министерством образования и науки РФ к использованию при реализации образовательных программ среднего общего образования.

Для проведения экзамена разработаны варианты экзаменационных работ, включающие в себя задания по курсу алгебры и начал анализа и по курсу геометрии. При разработке экзаменационных вариантов используются банки заданий из контрольно-измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена.

На выполнение экзаменационной работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Правильное решение каждого из заданий 1 – 13 оценивается 1 баллом, 14 – 19 оценивается 2 баллами, 20 задание оценивается 5 баллами.

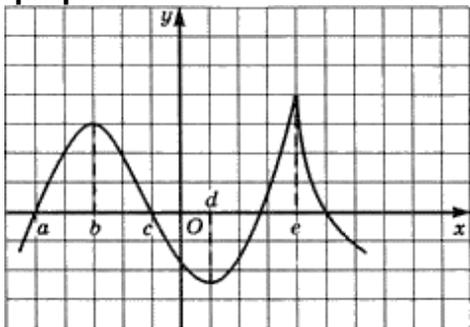
Задание считается выполненным верно, если выбран правильный ответ из нескольких предложенных, или верно записано решение. Максимальный первичный балл за всю работу – 30.

Оценка	Уровень освоения	Уровневая шкала
Отлично	Освоена на повышенном уровне	Обучающийся набрал от 28 до 30 баллов
Хорошо	Освоена на повышенном уровне	Обучающийся набрал от 21 до 27 баллов
Удовлетворительно	Освоена на базовом уровне	Обучающийся набрал от 16 до 20 баллов
Неудовлетворительно	Не освоена	Обучающийся набрал от 0 до 15 баллов

3.3. Контрольная работа.

3.3.1. Функции, их свойства и графики.

1. Исследуйте функцию заданную графиком.



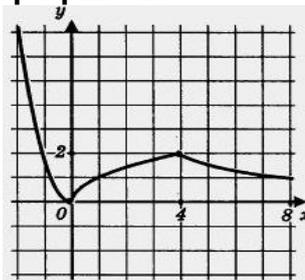
2. Постройте график функции, если известны её свойства:

1. $D(f)=[-2;8]$.
2. $E(f)=[7;0]$.
3. Точки пересечения с осью OX : $(0;0)$.
4. Промежутки знакопостоянства: $f(x)>0$ на $[-2;0)$, $(0;8]$.
5. Точки максимума, максимум функции: $f(4)=2$.
6. Точки минимума, минимум функции: $f(0)=0$.
7. Дополнительные точки: $f(-2)=7$, $f(8)=1$.

3. Постройте график функции

$$y = \frac{1}{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 2$$

1. Исследуйте функцию заданную графиком.



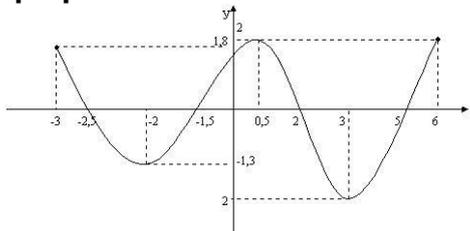
2. Постройте график функции, если известны её свойства:

1. $D(f)=[-6;6]$.
2. $E(f)=[-3,5;4]$.
3. Точки пересечения с осью OX : $(-5;0)$, $(-1;0)$, $(3;0)$, $(5;0)$; с OY : $(0,-2)$.
4. Промежутки знакопостоянства: $f(x)>0$ на $[-5;-1]$, $[3;5]$; $f(x)<0$ на $[-6;-5]$, $[-1;3]$, $[5;6]$.
5. Точки максимума, максимум функции: $f(-3)=3$, $f(4)=4$.
6. Точки минимума, минимум функции: $f(1)=-3,5$.
7. Дополнительные точки: $f(-6)=2$, $f(6)=-1$.

3. Постройте график функции

$$y = \frac{3}{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \frac{3}{2}$$

1. Исследуйте функцию заданную графиком.



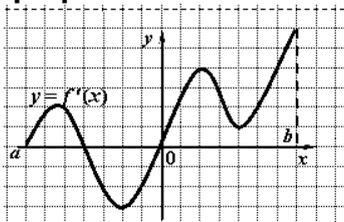
2. Постройте график функции, если известны её свойства:

1. $D(f)=[-7;7]$.
2. $E(f)=[-3;6]$.
3. Точки пересечения с осью OX : $(-7;0)$, $(-4;0)$, $(0;0)$, $(5;0)$.
4. Промежутки знакопостоянства: $f(x)>0$ на $[-7;-4]$, $[0;7]$; $f(x)<0$ на $[-4;0]$.
5. Точки максимума, максимум функции: $f(-5,5)=2$, $f(2)=4$.
6. Точки минимума, минимум функции: $f(-2)=-3$, $f(4)=1$.
7. Дополнительные точки: $f(-7)=0$, $f(7)=6$.

3. Постройте график функции

$$y = \frac{1}{3} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - 1$$

1. Исследуйте функцию заданную графиком.



2. Постройте график функции, если известны её свойства:

1. $D(f)=[-3;6]$.
2. $E(f)=[-2;2]$.
3. Точки пересечения с осью OX : $(-2,5;0)$, $(-1,5;0)$, $(2;0)$, $(5;0)$; с OY : $(1,5;0)$.
4. Промежутки знакопостоянства: $f(x)>0$ на $[-3;-2,5]$, $[-1,5;2]$, $[5;6]$; $f(x)<0$ на $[-2,5;-1,5]$, $[2;5]$.
5. Точки максимума, максимум функции: $f(0,5)=2$.
6. Точки минимума, минимум функции: $f(-2)=-1,3$; $f(3)=2$.
7. Дополнительные точки: $f(-3)=1,8$; $f(6)=2$.

3. Постройте график функции

$$y = 3 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) - 2$$

3.3.2. Координаты и векторы.

Вариант № 1.	Вариант № 2.
1. Заданы векторы $\vec{a}\{3; 5; -7\}$, $\vec{b}\{3; 5,8; -7\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{5}; -5; -\frac{2}{7}\right\}$. Найти координаты вектора $\vec{p} = 2 \cdot \vec{b} - 5 \cdot \vec{c} + 7\vec{a}$	1. Заданы векторы $\vec{a}\{1; 4; 5\}$, $\vec{b}\{-4; 5,7; -7\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{7}; -5; \frac{2}{8}\right\}$. Найти координаты вектора $\vec{p} = 3 \cdot \vec{b} - 5 \cdot \vec{c} + 2\vec{a}$
2. Найти координаты вектора \overrightarrow{AB} если $\vec{A}\left\{1; \frac{1}{8}; 7,2\right\}$, $\vec{B}\left\{5; 3; \frac{1}{5}\right\}$	2. Найти координаты вектора \overrightarrow{AB} если $\vec{A}\left\{1; \frac{1}{8}; 7,2\right\}$, $\vec{B}\left\{5; 3; \frac{1}{5}\right\}$
3. Найти длину векторов $\vec{a}\{2; 5; -7\}$, $\vec{b}\{3; 3,8; -9\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{9}; -5; -\frac{3}{7}\right\}$.	3. Найти длину векторов $\vec{a}\{1,1; 5; 2\}$, $\vec{b}\{2; 3,5; -2\}$, $\vec{c}\left\{\frac{-3}{9}; -8; -\frac{3}{7}\right\}$.
4. Найти скалярное произведение векторов: а) $\vec{a}\{2; 5; -1,1\}$, $\vec{b}\{3; 2,8; -1,2\}$. б) $\vec{a}\{3; 1; -2\}$, $\vec{b}\left\{\frac{3}{5}; -6; -2\right\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{7}; -2; -\frac{1}{2}\right\}$. в) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $2 \cdot \vec{a}\{2; 5; -3\}$, $\vec{b}\{3; 4; 5\}$.	4. Найти скалярное произведение векторов: а) $\vec{a}\{1; -5; -1,3\}$, $\vec{b}\{3; -7,8; -1,2\}$. б) $\vec{a}\{3; -1; -2\}$, $\vec{b}\left\{\frac{3}{5}; 2; -2\right\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{7}; 0; -\frac{2}{2}\right\}$. в) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $3 \cdot \vec{a}\{2; 6; -3\}$, $\vec{b}\{1; 4; 5\}$.
5. Найти косинус угла между векторами: а) $\vec{a}\{1; 0; -1,2\}$, $\vec{b}\{1; 2; 3\}$. б) $\vec{a}\{8; 1; -2\}$, $\vec{b}\left\{\frac{3}{5}; 0,2; -2\right\}$,	5. Найти косинус угла между векторами: а) $\vec{a}\{1; -1; -1,3\}$, $\vec{b}\{1; 5; 3\}$. б) $\vec{a}\{1; 1; -2\}$, $\vec{b}\left\{\frac{3}{5}; 2,2; -2\right\}$,
6. Запишите координаты векторов $\vec{a} = 3\vec{i} + 5\vec{j} - 2,1\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} - 2,4\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i}$, $\vec{d} = -\frac{5}{7}\vec{j} - 1,1\vec{k}$.	6. Запишите координаты векторов $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - 1,1\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 2,4\vec{k}$, $\vec{c} = -2\vec{i}$, $\vec{d} = -\frac{3}{7}\vec{j} + 2,1\vec{k}$.
7. Даны векторы $\vec{a}\{2; 5; -7\}$, $\vec{b}\{3; 3,8; -9\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{9}; -5; -\frac{3}{7}\right\}$. Запишите разложения этих векторов по координатным векторам.	7. Даны векторы $\vec{a}\{-2; 1; -7\}$, $\vec{b}\{3; 1,8; 1\}$, $\vec{c}\left\{-\frac{3}{9}; -5; -\frac{3}{6}\right\}$. Запишите разложения этих векторов по координатным векторам.
8. Даны векторы $\vec{a}\{1; -4; -3\}$, $\vec{b}\{2; 3,3; -6\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{10}; -1; 0\right\}$. Найдите: а) $ \vec{a} - \vec{b} $ б) $ \vec{a} + \vec{b} $ г) $ \vec{a} - \vec{b} $ д) $ 2\vec{c} - 2\vec{b} $	8. Даны векторы $\vec{a}\{-1; -4,2; -3\}$, $\vec{b}\{1; 3,3; -2\}$, $\vec{c}\left\{\frac{2}{10}; -1; 1\right\}$. Найдите: а) $ \vec{a} - \vec{b} $ б) $ \vec{a} + \vec{b} $ г) $ \vec{a} - \vec{b} $ д) $ 3\vec{c} - 2\vec{b} $
9. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} - 1,1\vec{k}$, $\vec{b} = -3\vec{j} + 5\vec{k}$. Вычислите: а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$ б) $ \vec{a} $ в) $ \vec{b} $ г) $ \vec{a} - \vec{b} $	9. Даны векторы $\vec{a} = -2\vec{i} - 2\vec{j}$, $\vec{b} = 7\vec{j} + 2\vec{k}$. Вычислите: а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$ б) $ \vec{a} $ в) $ \vec{b} $ г) $ \vec{a} - \vec{b} $
Вариант № 3.	Вариант № 4.
1. Заданы векторы $\vec{a}\{-2; 2,2; -1\}$, $\vec{b}\{3; 5,1; -3\}$, $\vec{c}\left\{-2; -5; -\frac{2}{7}\right\}$. Найти координаты вектора $\vec{p} = -2 \cdot \vec{b} - 5 \cdot \vec{c} + 2 \cdot \vec{a}$	1. Заданы векторы $\vec{a}\{1; 5; -2\}$, $\vec{b}\{3; 2,8; -4\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{5}; -1; -\frac{2}{7}\right\}$. Найти координаты вектора $\vec{p} = -2 \cdot \vec{b} - 5 \cdot \vec{c} + 2\vec{a}$
2. Найти координаты вектора \overrightarrow{AB} если $\vec{A}\left\{1; \frac{1}{3}; 2,2\right\}$, $\vec{B}\left\{-1; 3; \frac{1}{5}\right\}$	2. Найти координаты вектора \overrightarrow{AB} если $\vec{A}\{1; 5; 0,2\}$, $\vec{B}\left\{5; 1; \frac{1}{5}\right\}$
3. Найти длину векторов $\vec{a}\{2; 1; -1\}$, $\vec{b}\{3; -3,0; -9\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{9}; -1; 6\right\}$.	3. Найти длину векторов $\vec{a}\{1; 5; -2\}$, $\vec{b}\{3; 1,8; -5\}$, $\vec{c}\left\{\frac{6}{9}; -1; -\frac{3}{7}\right\}$.
4. Найти скалярное произведение векторов: а) $\vec{a}\{2; 1; -1,1\}$, $\vec{b}\{5; 2,5; -1,2\}$. б) $\vec{a}\{1; 1; -2\}$, $\vec{b}\left\{\frac{3}{5}; 0; -2\right\}$, $\vec{c}\left\{0; 1; -\frac{1}{2}\right\}$. в) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $5 \cdot \vec{a}\{2; 5; -3\}$, $\vec{b}\{3; 4; 5\}$.	4. Найти скалярное произведение векторов: а) $\vec{a}\{2; 5; -1,1\}$, $\vec{b}\{3; 2,8; -1,2\}$. б) $\vec{a}\{4; 6; -1\}$, $\vec{b}\left\{\frac{1}{7}; 2; -4\right\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{7}; -5; -\frac{2}{3}\right\}$. в) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $2 \cdot \vec{a}\{6; 5; 3\}$, $\vec{b}\{3; 1; 5\}$.

<p>5. Найти косинус угла между векторами:</p> <p>а) $\vec{a}\{1; 0; -1,1\}$, $\vec{b}\{1; 5; 3\}$.</p> <p>б) $\vec{a}\{1; 1; -2\}$, $\vec{b}\left\{\frac{1}{5}; 0,3; -2\right\}$,</p>	<p>5. Найти косинус угла между векторами:</p> <p>а) $\vec{a}\{-2; 4; -3,2\}$, $\vec{b}\{1; -2; -3\}$.</p> <p>б) $\vec{a}\{7,3; 1; -2\}$, $\vec{b}\left\{\frac{3}{5}; 2; -2\right\}$,</p>
<p>6. Запишите координаты векторов $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = -\vec{i} - 2,4\vec{k}$, $\vec{c} = 5\vec{i}$, $\vec{d} = -\frac{4}{7}\vec{j} - 4\vec{k}$.</p>	<p>6. Запишите координаты векторов $\vec{a} = 2\vec{i} + 5,4\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = -7\vec{i} - 4\vec{k}$, $\vec{c} = 5\vec{i}$, $\vec{d} = -\frac{5}{7}\vec{j} - 4,3\vec{k}$.</p>
<p>7. Даны векторы $\vec{a}\{-6; 1; -1\}$, $\vec{b}\{3; 5; -9\}$, $\vec{c}\left\{\frac{2}{9}; -5; -\frac{2}{7}\right\}$. Запишите разложения этих векторов по координатным векторам.</p>	<p>7. Даны векторы $\vec{a}\{2; -5; -7\}$, $\vec{b}\{-3; 3,8; -9\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{9}; -2; -\frac{3}{7}\right\}$. Запишите разложения этих векторов по координатным векторам.</p>
<p>8. Даны векторы $\vec{a}\{2; 2; 2\}$, $\vec{b}\{2; 3,3; -6\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{10}; -1; 2\right\}$. Найдите:</p> <p>а) $\vec{a} - \vec{b} _{\mathbf{в}} \vec{a} + \vec{b}$</p> <p>г) $2\vec{a} - \vec{b} _{\mathbf{д}} 2\vec{c} - 2\vec{b}$</p>	<p>8. Даны векторы $\vec{a}\{1; -4; 3\}$, $\vec{b}\{2; 3; 6\}$, $\vec{c}\left\{\frac{3}{7}; -2,6; 0\right\}$. Найдите:</p> <p>а) $\vec{a} - \vec{b} _{\mathbf{в}} \vec{a} + \vec{b}$</p> <p>г) $\vec{a} - \vec{b} _{\mathbf{д}} 2\vec{c} - 2\vec{b}$</p>
<p>9. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j} + 2,1\vec{k}$, $\vec{b} = -4 + 2\vec{k}$. Вычислите:</p> <p>а) $\vec{a}\vec{b}\mathbf{б})\vec{a}\vec{i}\mathbf{в})\vec{b}\vec{k}$</p>	<p>9. Даны векторы $\vec{a} = 5\vec{i} - 4\vec{j} - 3,3\vec{k}$, $\vec{b} = -3\vec{j} + 2\vec{k}$. Вычислите:</p> <p>а) $\vec{a}\vec{b}\mathbf{б})\vec{a}\vec{i}\mathbf{в})\vec{b}\vec{k}$</p>

3.3.3. Элементы комбинаторики.

Вариант 1.
Сколькими различными способами можно распределить между шестью лицами две различные путевки в санаторий?
Из 20 учащихся кружка математики четверых необходимо отправить на олимпиаду. Сколькими способами можно составить команду?
Решить уравнение: $A_n^5 = 30A_{n-2}^4$
Из 26 учащихся кружка математики четверых необходимо отправить на олимпиаду. Сколькими способами можно составить команду?
Решить уравнение: $A_m^5 = -18A_m^3$
Вариант 2.
В классе изучаются 7 предметов. В среду 4 урока, причем все разные. Сколькими способами можно составить расписание на среду?
Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
Решить уравнение: $A_{x+1}^{x-2} = A_x^{x-1}$
В магазине «Филателия» продается 8 различных марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?
Решить уравнение: $\frac{P_{n+5}}{P_{n-k}} = 240A_{n+3}^{k+3}$, $k \leq n$. Найдите n
Вариант 3.
Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал пяти цветов?
На тренировках занимаются 10 баскетболистов. Сколько различных стартовых пятерок может образовать тренер?
Решить уравнение: $A_n^5 = 30A_{n-2}^4$
Сколько сигналов можно подать пятью различными флажками, поднимая их в любом количестве и в произвольном порядке?
Решить уравнение: $A_m^5 = -18A_m^3$

3.3.4. Начала математического анализа.

1 вариант		2 вариант	
Вычислить пределы функции:		Вычислить пределы функции:	
1	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{18n^4 + n^3 + 21n}{-8 + 3n^4 - n^2}$	1	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9n^9 - 4n^5 + 4n}{5n + 3n^9 - 24n^5}$
2	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^{13} - 15 - 3n}{8n + 6n^{10} + 2n^{12}}$	2	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 + 4n^3 - 7n}{-7n - 7n^3 - 7n^2}$
3	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-2n^2 + 4 - n}{n + n^7 - 2n^8}$	3	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^3 - 6n^2 + 2n}{n + 3n^{11} + 4n^4}$
4	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 - 1} - \sqrt{n^2 + 2})$	4	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{3n + 5} - \sqrt{n + 5})$
5	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 1}$	5	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{x^3 - 8}$
6	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{2 - x}$	6	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2 - 3x}{2x^2 - 9x}$
7	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x - 1} - 2}{x - 5}$	7	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x - 3}}{x^2 - 49}$
3 вариант		4 вариант	
Вычислить пределы функции:		Вычислить пределы функции:	
1	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 3n^2 - 2n}{18 + 10n^3 - 2n^2}$	1	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^5 - 13n^2 - 2n}{2n + 3n^4 - 2n^5}$
2	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 13n^2 - 3n}{8 + 6n + 2n^2}$	2	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^7 + n^5 - 3n}{n - 31n^5 - n^3}$
3	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^2 + 7 - 2n}{1 + n^2 - 2n^3}$	3	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^{13} + 4n^8 - 2n}{4n - 3n^{21} + 7n^3}$
4	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{2n - 5} - \sqrt{3n})$	4	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n - 1} - \sqrt{n})$
5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 3x^2 + x}{x^4 + 2x^2}$	5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 3x^2 + x}{2x}$
6	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x - 1}{x^3 + 1}$	6	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{7x^2 - 27x - 4}$
7	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}$	7	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x - 2} - 1}{x - 3}$

3.3.5. Основы тригонометрии.

Пример 1: Решить неравенство $\sin t \geq -\frac{1}{2}$.	Пример 4: Решить неравенство $\cos t \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$.
Пример 2: Решить неравенство $\sin t < \frac{\sqrt{2}}{2}$.	Пример 5: Решить неравенство $\operatorname{tg} t \leq 1$.
Пример 3: Решить неравенство $\cos t < \frac{1}{2}$.	Пример 6: Решить неравенство $\operatorname{ctg} t \geq 1$.

3.3.6. Корни степени и логарифмы.

Задание: Заполнить таблицу «Корни, степени и логарифмы». Задание одинаково для всех вариантов. Примеры и их решения должны быть индивидуальными.

№	Понятия	Теоретические сведения	Пример, решение
1	Определение степени.		

2	Свойства степени с действительным показателем.		
3	Определение арифметического корня.		
4	Свойства арифметического корня.		
5	Определение логарифма.		
6	Основное логарифмическое тождество.		
7	Условие существования логарифма.		
8	Свойства логарифмов.		

3.3.7. Прямые и плоскости в пространстве.

Задание: Заполнить таблицу «Прямые и плоскости в пространстве».

№	Закончить предложения или ответить на вопросы:	Теоретические сведения	Чертежи
1	Аксиомы стереометрии (3 аксиомы):		
2	Существует 3 случая расположения прямых в пространстве:		
3	Две прямые в пространстве параллельны, если...		
4	Две прямые пересекаются, если...		
5	Две прямые скрещиваются, если...		
6	Признак скрещивающихся прямых:		
7	Существует 3 случая расположения прямой и плоскости:		
8	Прямая и плоскость пересекаются, если..		
9	Прямая и плоскость параллельны, если...		
10	Прямая лежит в плоскости, если...		
11	Признак параллельности прямой и плоскости:		
12	Существует 2 случая расположения двух плоскостей:		
13	Плоскости пересекаются, если...		
14	Плоскости параллельны, если...		
15	Признак параллельности двух плоскостей:		
16	Свойства параллельных плоскостей:	1)2)	
17	Две прямые в пространстве перпендикулярны, если...		
18	Прямая и плоскость перпендикулярны, если...		
19	Признак перпендикулярности прямой и плоскости:		
20	Признак перпендикулярности двух плоскостей:		
21	Две плоскости перпендикулярны, если...		
22	Сформулируйте понятия: 1) Перпендикуляр – это... 2) Наклонная – это... 3) Проекция – это...		
23	Теорема о трех перпендикулярах:		
24	Угол между прямой и плоскостью это...		
25	Двугранный угол – это...		

3.3.8. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

<p>Задание 1. Вычислить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X, зная закон ее распределения:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">x</td> <td style="padding: 2px;">3</td> <td style="padding: 2px;">5</td> <td style="padding: 2px;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">p</td> <td style="padding: 2px;">0,1</td> <td style="padding: 2px;">0,6</td> <td style="padding: 2px;">0,3</td> </tr> </table>	x	3	5	2	p	0,1	0,6	0,3	<p>Задание 2. Выпущено 1000 лотерейных билетов: на 5 из них выпадает выигрыш в сумме 500 рублей, на 10 – выигрыш в 100 рублей, на 20 – выигрыш в 50 рублей, на 50 – выигрыш в 10 рублей. Определить закон распределения вероятностей случайной величины X – выигрыша на один билет.</p>
x	3	5	2						
p	0,1	0,6	0,3						

3.4. Контрольная работа за 1 семестр

Постарайтесь правильно выполнить как можно больше заданий.

Вариант 1

1) Вычислите $2 \cdot 125^{\frac{1}{3}} - 0,9^0$

- 1) 10,9 2) 11 3) 9,1 4) 9.

2) Упростите выражение $\frac{6^{1,4}}{6^{0,7}}$

- 1) $6^{0,7}$ 2) 2 3) 0,7 4) 36.

3) Упростите выражение $\log_5 3 - \log_5 15 + \log_3 5$

- 1) $-1 + \log_3 5$ 2) -2 3) 0 4) $\log_5 \frac{8}{15}$.

4) Найдите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

- 1) $\frac{10}{16}$ 2) $\frac{5}{8}$ 3) $\pm \frac{\sqrt{10}}{4}$ 4) $\frac{\sqrt{10}}{4}$

5) Упростите выражение $-4\sin^2 \alpha + 5 - 4\cos^2 \alpha$

- 1) 1 2) $1 + 8\sin^2 \alpha$ 3) $1 + 8\cos^2 \alpha$ 4) 9.

6) Выполните действие $\sqrt{5} \cdot (3\sqrt{5} + 5\sqrt{8})$

- 1) 12 2) $15 + 10\sqrt{10}$ 3) $15 + 5\sqrt{8}$ 4) $8\sqrt{60}$

7) Решите уравнение $\cos x = -1$

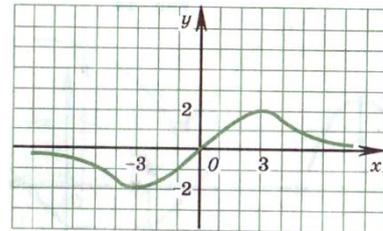
- 1) π 2) 0 3) $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ 4) $\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\left(\frac{1}{8}\right)^{0,1x-1} = 16$

- 1) [-4;0) 2) [0;1) 3) [1;4) 4) [4;6).

9) Дана функция, график которой изображен на рисунке, найдите область значения функции.

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



10) Найдите множество значений функции $y = \sin x - 1$

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

11) Имеет ли нули функция $y = \frac{7}{x^2} + 1$

- 1) -7 2) не имеет 3) 1 4) 0

12) Параболу $y = x^2$ перенести параллельно самой себе вдоль оси абсцисс влево на 3 единицы. Запишите новое уравнение параболы.

- 1) $y = x^2 - 3$ 2) $y = x^2 + 3$ 3) $y = (x + 3)^2$ 4) $y = (x - 3)^2$

13) Решите уравнение $\log_4 x + \log_4 5 = \log_4 20$

- 1) 15 2) 5 3) 4 4) 10.

14) В какой четверти расположен угол -150°

- 1) в I ч. 2) во II ч. 3) в III ч. 4) в IV ч.

15) Укажите область определения функции $y = \log_{0,5}(x^2 - 3x)$.

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

16) Найдите наибольшее целое решение неравенства $\left(\frac{2}{7}\right)^{4-8x} - 1 \leq 0$.

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

Вариант 2

1) Вычислите $16 \cdot (2^{-3})^2$

- 1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{1}{4}$ 3) -4 4) 4

2) Упростите выражение $\frac{y^{\frac{7}{4}}}{y^3}$

- 1) y 2) 1 3) y^{-3} 4) y^2 .

3) Упростите выражение $\log_5 625 + \log_2 (0,5)^6$

- 1) 0,25 2) 0,625 3) $\frac{5}{7}$ 4) -2.

4) Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 0,6$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

- 1) -0,8 2) 0,8 3) 0,2 4) 0,64

5) Упростите выражение $\frac{\sin^2 \alpha}{1 - \sin^2 \alpha} \cdot \operatorname{ctg}^2 \alpha$

- 1) $1 + \cos^2 \alpha$ 2) 1 3) tga 4) $\sin^2 \alpha$.

6) Решите уравнение $\sin x = -1$.

- 1) $2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ 2) $-\frac{\pi}{2}$ 3) $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ 4) $\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

7) Выполните действие $\sqrt{ab} \cdot (\sqrt{a} + \sqrt{b})$

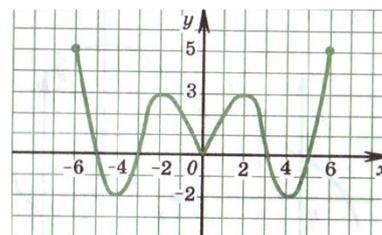
- 1) $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ 2) $a + b$ 3) $a\sqrt{a} + b\sqrt{b}$ 4) $a\sqrt{b} + b\sqrt{a}$

8) Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $(0,125)^{2-\frac{x}{3}} = 16$.

- 1) (9;11) 2) (9;10) 3) (3;5] 4) [0;3]

9) Дана функция, график которой изображен на рисунке, область значения функции.

- (-6;6) 2) [-6;6] 3) [-2;5] 4) (-2;5)



найдите

10) Найдите множество значений функции $y = \cos x + 2$.

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

11) Имеет ли нули функция $y = \frac{12}{(x-4)(x+4)}$

- 1) 4; -4 2) не имеет 3) 0 4) 4

12) Параболу $y = x^2$ перенести параллельно самой себе вдоль оси ординат вниз на 4 единицы. Запишите новое уравнение параболы.

- 1) $y = x^2 - 4$ 2) $y = x^2 + 4$ 3) $y = (x + 4)^2$ 4) $y = (x - 4)^2$

13) Решите уравнение $\log_7(3x) + \log_7 2 = \log_7 6$.

- 1) 0 2) 4 3) 1 4) 15.

14) В какой четверти расположен угол 95°

- 1) в I ч. 2) во II ч. 3) в III ч. 4) в IV ч.

15) Укажите область определения функции $y = \log_2(x^2 + x)$.

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

16) Найдите наибольшее целое решение неравенства $3^{-3-x} \geq 3^2$.

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

ОТВЕТЫ

ВАРИАНТ – 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		*			*			*								
2						*			*		*				*	
3			*							*		*	*	*		
4	*			*			*									*

ВАРИАНТ – 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		*		*	*			*		*		*				
2	*										*			*	*	*
3						*			*				*			
4			*				*									

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Уровень освоения	Уровневая шкала
Отлично	Освоена на повышенном уровне	Обучающийся ответил правильно на 85 – 100 % тестовых заданий
Хорошо	Освоена на повышенном уровне	Обучающийся ответил правильно на 70 – 84 % тестовых заданий
Удовлетворительно	Освоена на базовом уровне	Обучающийся ответил правильно на 50 – 69 % тестовых заданий
Неудовлетворительно	Не освоена	Обучающийся ответил правильно на 0 – 49 % тестовых заданий

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Процедуры оценивания в ходе изучения учебного предмета знаний, умений и навыков регламентируются положениями: - П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах; - П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости. Для оценки знаний и умений обучающихся по учебному предмету «Математика» применяется рейтинговая система оценки обучающегося. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является выполнение тестового задания, написание контрольной работы, экзамен

4.1 Уровни освоения знаний и умений

Оценки «отлично» и «хорошо» соответствуют повышенному уровню освоения знаний и умений, оценка «удовлетворительно» – «базовому» уровню, оценка «неудовлетворительно» - свидетельствует о том, что знания и умения не освоены.