

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.05.2021 07:45:15

Уникальный программный ключ:

a2232a55157e576511a8999f3190892af53989420420336ffbf573a434e57789



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

«Благовещенский государственный педагогический университет»

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

Рабочая программа дисциплины

УТВЕРЖДАЮ

**Декан естественно-географического
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

**И.А. Трофимцова
«29» декабря 2021 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины

СОО.02.01 МАТЕМАТИКА

**Программа подготовки специалистов среднего звена по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля
химических соединений**

**Квалификация выпускника
Техник**

**Принята на заседании кафедры
физического и математического образования
(протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.)**

Благовещенск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
5 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	31

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: формирование систематических знаний в области математики. Изучение предмета дает возможность получить базовую фундаментальную подготовку, необходимую для изучения элементов высшей математики, для анализа, моделирования и решения различных задач.

Изучение математики на профильном уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Математика» (СОО.02.01) входит в профильный цикл среднего общего образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

1.3 Дисциплина направлена на достижения:

в направлении *личностного развития*:

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
 - формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
 - воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
 - формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
 - развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;
- в *метапредметном направлении*:

- формирование представлений о математике как о части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

в *предметном направлении*:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в вузах или иных образовательных учреждениях, для изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения.

Изучение математики дает возможность обучающимся достичь следующих результатов.

В направлении личностного развития:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как о сфере человеческой деятельности, ее этапах, значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

В метапредметном направлении:

- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов.

В предметном направлении:

Числовые и буквенные выражения

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;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

Функции и графики

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления.

Начала математического анализа

Уметь:

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции.

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи).

Геометрия

Уметь:

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;

- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;

- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.

Обучающиеся должны уметь *использовать* приобретенные знания и умения в *практической деятельности и повседневной жизни* для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;

- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

- построения и исследования простейших математических моделей;

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера;

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

- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;

- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

Владеть компетенциями:

познавательной (ПК), включающей в себя:

- самостоятельный выбор критериев для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов;

- использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа;

- умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность для решения задач творческого и поискового характера; формулирование полученных результатов;

- участие в проектной деятельности, в организации учебно-исследовательской работы: выдвижение гипотез, осуществление их проверки, владение приемами исследовательской деятельности.

Информационной (ИК), включающей в себя:

- отделение основной информации от второстепенной, критическое оценивание информации адекватно поставленной цели (сжато, полно, выборочно);

- умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства (в том числе от противного);

- объяснение изученных положений на самостоятельно подобранных конкретных примерах;

- извлечение необходимой информации из источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, схема и др.);

- перевод информации из одной знаковой системы в другую (из текста в таблицу, из аудиовизуального ряда в текст);

- выбор и использование знаковых систем адекватно познавательной и коммуникативной ситуации;

- поиск нужной информации по заданной теме в источниках различного типа;

- использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной практической деятельности.

Коммуникативной (КК), включающей в себя:

- владение основными видами публичных выступлений (высказывание, монолог, дискуссия, полемика);
 - следование этическим нормам и правилам ведения диалога.
- Рефлексивной (РК)*, включающей в себя:
- самостоятельную организацию учебной деятельности (постановку целей, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.);
 - владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий; поиск и устранение причин возникших трудностей;
 - соблюдение норм поведения в окружающей среде;
 - владение умениями совместной деятельности: согласование и координацию деятельности со всеми участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 232 ч. максимальной учебной нагрузки обучающегося, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 219 ч., консультации 2 ч.

Программа предусматривает изучение материала на уроках. Программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	232
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	219
в том числе:	
- лекции, уроки	217
- практические занятия	
- лабораторные занятия	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	13
Консультации	2
Промежуточная аттестация: экзамен	

2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Тема 1. Действительные числа	Содержание учебного материала	10
	Натуральные и целые числа	
	Рациональные числа	
	Иррациональные числа	
	Множество действительных чисел	
	Модуль действительного числа	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 2. Числовые функции	Определение числовой функции и способы ее задания	10
	Свойства функции	

	Периодические функции	
	Обратная функция	
	Графический способ решения неравенств. Метод областей	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 3. Тригонометрические функции	Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости	20
	Синус, косинус, тангенс, котангенс	
	Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента	
	Функции $y = \sin x, y = \cos x$, их свойства и графики	
	Построение графика функции $y = m \cdot f(x)$	
	Построение графика функции $y = f(kx)$	
	График гармонических колебаний	
	Функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$	
	Обратные тригонометрические функции	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 4. Тригонометрические уравнения	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	10
	Методы решения тригонометрических уравнений	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 5. Преобразование тригонометрических выражений	Синус и косинус суммы и разности аргументов	15
	Тангенс суммы и разности аргументов	
	Формулы приведения	
	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени. Формулы половинного угла	
	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	
	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	
	Преобразование выражений $A \sin t + B \cos t$ к виду $C \sin(t + \alpha)$	
	Методы решения тригонометрических уравнений	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 6. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	8
Тема 7. Параллельность прямых и плоскостей	Параллельность прямых, прямой и плоскости	10
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми	
	Параллельность плоскостей	
	Тетраэдр и параллелепипед	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 8. Перпендикулярность прямых и плоскостей	Перпендикулярность прямой и плоскости.	10
	Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью	
	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	
	Прямоугольный параллелепипед. Трехгранный	

	угол	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 9. Многогранники	Понятие многогранника. Призма	10
	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	
	Правильные многогранники	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 10. Многочлены	Многочлены от одной переменной	10
	Уравнения высших степеней	
	Многочлены	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 11. Степени и корни. Степенные функции	Понятие корня n -й степени из действительного числа	10
	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, ее свойство и график	
	Свойства корня n -й степени	
	Преобразование выражений, содержащих радикалы	
	Понятие степени с любым рациональным показателем	
	Степенные функции, их свойства и графики	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 12. Показательная и логарифмическая функции	Показательная функция, ее свойства и график	30
	Показательные уравнения	
	Показательные неравенства	
	Понятие логарифма	
	Логарифмическая функция, ее свойства и график	
	Свойства логарифма	
	Логарифмические уравнения	
	Логарифмические неравенства	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 13. Производная	Числовые последовательности	30
	Предел числовой последовательности	
	Предел функции	
	Определение производной	
	Вычисление производной	
	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	
	Уравнение касательной к графику функции	
	Применение производной к исследованию функций	
	Построение графиков функций	
	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 14. Первообразная и интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл	10
	Определенный интеграл	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 15. Векторы в пространстве	Понятие вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	10
	Компланарные векторы. Разложение вектора по	

	трем некомпланарным векторам <i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 16. Метод координат в пространстве	Прямоугольная система координат в пространстве	10
	Координаты вектора	
	Связь между координатами векторов и координатами точек	
	Простейшие задачи в координатах	
	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	
	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	
	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 17. Цилиндр. Конус. Шар	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	10
	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	
	Понятие усеченного конуса. Площадь поверхности усеченного конуса	
	Сфера и шар. Уравнение сферы.	
	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	
	Сфера и шар. Площадь сферы	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 18. Объёмы	Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	12
	Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра	
	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	
	Объем наклонной призмы	
	Объем пирамиды. Объем конуса	
	Объем шара	
	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
	Площадь сферы	
	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора <i>В том числе практических заданий</i>	
Тема 19. Комбинаторика и вероятность	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки. Выборки	16
	Определения вероятности: классическое, статистическое, геометрическое	
	Вероятность суммы и произведения событий	
	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	
	<i>В том числе практических заданий</i>	
Примерный перечень контрольных и практических работ: • Контрольная работа №1 «Числовые функции» • Контрольная работа №2 «Тригонометрические функции» • Контрольная работа №3 «Тригонометрические уравнения»		

• Контрольная работа №4 «Производная» • Контрольная работа №5 «Степени и корни. Степенные функции» • Контрольная работа №6 «Показательная и логарифмическая функции» • Контрольная работа №7 «Первообразная и интеграл» • Контрольная работа №8 «Параллельность прямых и плоскостей» • Контрольная работа №9 «Перпендикулярность прямых и плоскостей» • Контрольная работа №10 «Векторы в пространстве» • Контрольная работа №11 «Комбинаторика и вероятность» • Практическая работа № 1 «Действительные числа» • Практическая работа № 2 «Преобразование тригонометрических выражений» • Практическая работа №3 «Производная» • Практическая работа №4 «Многогранники» • Практическая работа № 5 «Метод координат в пространстве» • Практическая работа № 6 «Цилиндр. Конус. Шар» • Практическая работа № 7 «Объемы тел»	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	13
Консультации	2
Промежуточная аттестация: экзамен	
Всего:	232

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математики – учебная аудитория для проведения всех видов учебных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Комплект учебной мебели, аудиторная доска, компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор, экспозиционный экран.

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Литература

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433>

2. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 346 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469282>

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др.]. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 463 с.

4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 255 с.

Базы данных и информационно-справочные системы

1. Открытый колледж. Математика - Режим доступа: <https://mathematics.ru>
2. Математические этюды. - Режим доступа: <http://www.etudes.ru>
3. Федеральный портал «Российское образование». - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Портал Электронная библиотека: диссертации. - Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/?menu>
5. Портал научной электронной библиотеки. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>
7. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. - Режим доступа: <http://www.obrnadzor.gov.ru/>
8. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru>
9. Сайт МЦНМО. – Режим доступа: www.mccme.ru

Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения уроков, а также выполнения обучающимися контрольных и практических работ.

Дидактическая единица	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля результатов обучения
Действительные числа	<i>Знать</i> понятия натурального, целого, рационального, действительного числа; признаки делимости, теорему о делении с остатком, основную теорему арифметики; определение модуля действительного числа, свойства модулей; понятие окрестности точки; дедуктивный и индуктивный метод рассуждения, полную и неполную индукцию. <i>Уметь</i> представлять рациональное число в виде бесконечной периодической десятичной дроби и бесконечную десятичную периодическую дробь в виде обыкновенной дроби; использовать признаки делимости при решении задач; решать уравнения и неравенства с модулем; применять	Практическая работа №1

	метод математической индукции при доказательстве числовых неравенств и тождеств.	
Числовые функции	<i>Знать</i> понятие числовой функции, определения монотонной, ограниченной, периодической, обратной функции. <i>Иметь представление</i> о свойствах числовой функции: монотонности, наибольшем и наименьшем значении функции, ограниченности, выпуклости и непрерывности. <i>Уметь</i> определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков; описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций; решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления.	Контрольная работа №1
Тригонометрические функции	<i>Знать</i> определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса; что такое числовая окружность; определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса. <i>Уметь</i> находить значения синуса, косинуса, тангенса, котангенса на числовой окружности; применять тригонометрические функции числового аргумента при преобразовании тригонометрических выражений; строить графики тригонометрических функций; преобразовывать графики тригонометрических функций.	Контрольная работа №2
Тригонометрические уравнения	<i>Иметь представление</i> о решении тригонометрических уравнений и неравенств на числовой окружности. <i>Уметь</i> решать тригонометрические уравнения методом введения новой переменной, разложения на множители; решать однородные тригонометрические уравнения.	Контрольная работа №3
Преобразование тригонометрических выражений	<i>Знать</i> формулы синуса, косинуса, тангенса суммы и разности аргументов; формулы двойного угла; формулы приведения, формулы понижения степени. <i>Уметь</i> выводить формулы приведения, формулы преобразования сумм в произведения и произведения в суммы; применять тригонометрические формулы при решении практических задач.	Практическая работа № 2
Производная	<i>Знать</i> определение числовой последовательности; способы задания числовой последовательности; свойства числовых последовательностей; определение предела числовой последовательности; определение производной функции в точке, определение касательной и уравнение касательной; таблицу производных и правила дифференцирования; теоремы о дифференцировании	Практическая работа № 3 Контрольная работа №4

	сложной и обратной функций; геометрический и физический смысл производной; как исследовать функцию на монотонность и выпуклость, как находить точки экстремума и перегиба. <i>Уметь</i> находить предел числовой последовательности, находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; предел функции на бесконечности и в точке; вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы; составлять уравнение касательной; исследовать функции и строить их графики с помощью производной; решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	
Степени и корни. Степенные функции	<i>Знать</i> понятие корня n-ной степени из действительного числа, его свойства; функцию $y = \sqrt[n]{x}$, ее график и свойства; понятие степени с любым рациональным показателем; методы решения иррациональных уравнений; понятие степенной функции и ее свойств. <i>Уметь</i> находить значения корня натуральной степени и степени с рациональным показателем; находить значение степени с рациональным показателем; преобразовывать выражения, содержащие радикалы и степени, дифференцировать степенные функции; применять свойства степенных функций к решению задач; определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; находить по графику наибольшее и наименьшее значения.	Контрольная работа №5
Показательная и логарифмическая функции	<i>Знать</i> определение логарифма; показательную и логарифмическую функции, их свойства и графики; методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств; метод потенцирования; свойства логарифмов. <i>Уметь</i> строить графики и читать свойства логарифмической и показательной функций, вычислять значения логарифмов; решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства; решать уравнения функционально-графическим методом; дифференцировать показательную и логарифмическую функции.	Контрольная работа №6
Первообразная и интеграл	<i>Знать</i> понятие первообразной и неопределенного интеграла; таблицу первообразных, правила отыскания первообразных, правила интегрирования; понятие криволинейной трапеции; понятие определенного интеграла, геометрический и механический смысл определенного интеграла; формулу Ньютона-Лейбница. <i>Уметь</i> находить первообразные для суммы функций и произведения функции на число, вы-	Контрольная работа №7

	числять определенный интеграл по формуле Ньютона-Лейбница; вычислять площадь криволинейной трапеции; применять свойства определенного интеграла в творческих задачах.	
Параллельность прямых и плоскостей	<i>Знать</i> определения и признаки: параллельных прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей. <i>Знать</i> определение скрещивающихся прямых, способ нахождения угла между скрещивающимися прямыми; свойства параллельных прямых и плоскостей. <i>Знать</i>, что такое тетраэдр и параллелепипед. <i>Уметь</i> решать задачи, связанные с использованием определений и признаков параллельных прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей; находить углы между скрещивающимися прямыми; изображать тетраэдр и параллелепипед, строить сечения в тетраэдре и параллелепипеде с использованием свойств параллельных прямых и плоскостей.	Контрольная работа № 8
Перпендикулярность прямых и плоскостей	<i>Знать</i> определения и признаки: перпендикулярных прямых, перпендикулярных прямой и плоскости, перпендикулярных плоскостей; теорему о трех перпендикулярах. <i>Знать</i>, что такое угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; что называется расстоянием между двумя параллельными плоскостями, между плоскостью и параллельной прямой, между скрещивающимися прямыми; чему равна диагональ прямоугольного параллелепипеда. <i>Уметь</i> решать задачи с применением теоремы о трех перпендикулярах, свойств перпендикулярных прямых и плоскостей; находить углы между плоскостями, между прямой и плоскостью	Контрольная работа № 9
Многогранники	<i>Знать</i> понятие многогранника и правильного многогранника; формулировку теоремы Эйлера; виды многогранников, в том числе правильных. <i>Знать</i> определение пирамиды, усеченной пирамиды, призмы. <i>Уметь</i> находить площадь боковой поверхности и полной поверхности пирамиды, усеченной пирамиды и параллелепипеда, использовать пространственную теорему Пифагора для решения задач; решать задачи с использованием свойств правильных пирамиды и призмы, правильных многогранников; использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	Практическая работа №4
Векторы в пространстве	<i>Знать</i> понятия вектора и его длины, определение коллинеарных, сонаправленных и противоположно направленных векторов; правило тре-	Контрольная работа № 10

	угольника, правило многоугольника, правило параллелепипеда; что такое сумма и разность векторов; как умножается вектор на число; какие векторы называются компланарными; теорему о разложении вектора на сумму трех некомпланарных векторов. <i>Уметь</i> находить сумму и разность векторов, разлагать вектор на сумму трех некомпланарных векторов; определять коллинеарность и компланарность векторов, решать задачи с использованием правил треугольника, многоугольника, параллелепипеда.	
Метод координат в пространстве	<i>Знать</i> прямоугольную систему координат в пространстве; связь между координатами точки и координатами вектора; формулы координат середины отрезка; формулу длины вектора и расстояния между двумя точками; определение скалярного произведения векторов и свойства скалярного произведения; формулу косинуса угла между векторами; уравнение плоскости; понятие вектора нормали. <i>Иметь представление</i> о центральной и осевой симметрии, о зеркальной симметрии, о параллельном переносе и преобразовании подобия. <i>Уметь</i> находить угол между векторами, угол между прямыми и плоскостями; проводить доказательства и решать задачи на основе полученных знаний.	Практическая работа № 5
Цилиндр. Конус. Шар	<i>Знать</i> понятия цилиндра, конуса, усеченного конуса, сферы, шара и их элементов; знать уравнение сферы, определение касательной плоскости. <i>Иметь представление</i> о боковой поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса, о поверхности шара; о взаимном расположении сферы и плоскости; о сечениях цилиндра, конуса, сферы, шара. <i>Уметь</i> вычислять площади боковых поверхностей цилиндра, конуса, усеченного конуса; применять полученные знания к решению задач.	Практическая работа № 6
Объемы тел	<i>Знать</i> понятие объема тела; формулы для вычисления объемов многогранников и тел вращения. <i>Уметь</i> решать задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.	Практическая работа № 7
Комбинаторика и вероятность	<i>Знать</i> правило произведения; понятия: перестановка, факториал, число сочетаний, число размещений, бином Ньютона; классическое определение вероятности. <i>Иметь представление</i> о классической вероятностной схеме. <i>Уметь</i> решать простейшие комбинаторные за-	Контрольная работа № 11

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ _____

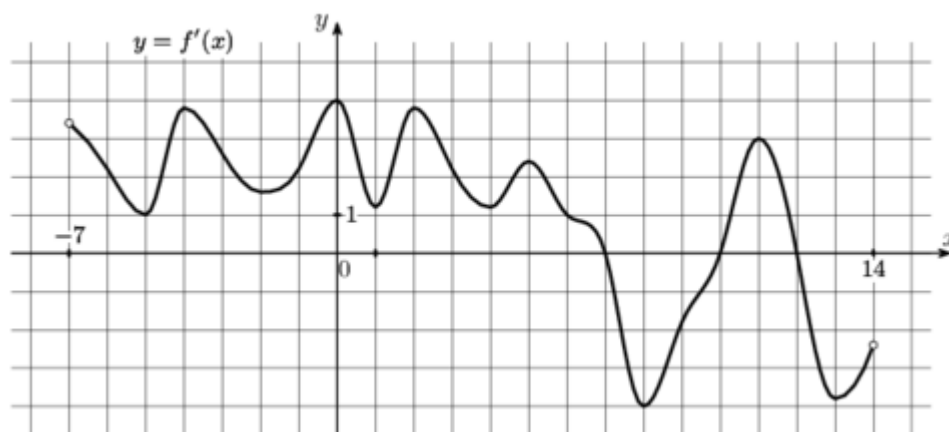
4. Какие из следующих утверждений **не** верны?

- 1) Любая шестиугольная пирамида имеет 7 вершин.
- 2) Шестиугольная пирамида имеет 7 боковых граней.
- 3) Шестиугольная пирамида имеет 18 рёбер.
- 4) У шестиугольной призмы основания параллельны.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ _____

5. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-7; 14)$.



К каждому элементу первого столбца подберите элемент второго столбца:

- | | |
|-------------|---|
| А) $x = -4$ | 1) точка минимума функции $f(x)$ |
| Б) $x = 8$ | 2) точка максимума функции $f(x)$ |
| В) $x = 7$ | 3) точка, в которой функция $f(x)$ убывает |
| Г) $x = 10$ | 4) точка, в которой функция $f(x)$ возрастает |

В таблице под каждой буквой первого столбца укажите номер второго столбца:

А	Б	В	Г

6. Расположите в порядке **возрастания** числа:

1) $\log_3 2$, 2) $\frac{30}{7}$, 3) $\sqrt{3,5}$, 4) $\left(\frac{3}{10}\right)^{-1}$.

В ответе укажите в соответствующем порядке номера этих чисел без пробелов и запятых.

Ответ _____

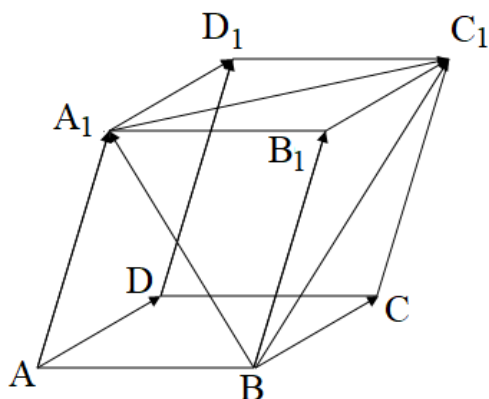
7. Расположите в порядке **убывания** числа:

1) $\sin 60^\circ$, 2) $\cos 0^\circ$, 3) $\sin \pi$, 4) $\cos \pi$.

В ответе укажите в соответствующем порядке номера этих чисел.

Ответ _____

8. Дан четырёхугольный параллелепипед, в котором отмечены векторы.



К каждому элементу первого столбца подберите элемент второго столбца:

- | | |
|--|------------------------------|
| А) $\overrightarrow{BC_1} - \overrightarrow{BA_1}$ | 1) $\overrightarrow{A_1C_1}$ |
| Б) $\overrightarrow{B_1C_1} + \overrightarrow{BB_1}$ | 2) $\overrightarrow{B_1C_1}$ |
| В) $\overrightarrow{DD_1} - \overrightarrow{BB_1}$ | 3) $\overrightarrow{BC_1}$ |
| Г) $\overrightarrow{BC_1} - \overrightarrow{BB_1}$ | 4) $\vec{0}$ |

В таблице под каждой буквой первого столбца укажите номер второго столбца:

А	Б	В	Г

9. Найдите значение выражения $5^{0,36} \cdot 25^{0,32}$.

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) $125^{0,68}$ 2) 5 3) 25 4) $5^{0,68}$

Ответ _____

10. Найдите значение выражения $\frac{7(m^6)^4 + 11(m^3)^8}{(3m^{12})^2}$.

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) $6m^7$ 2) 6 3) 2 4) $2m^7$

Ответ _____

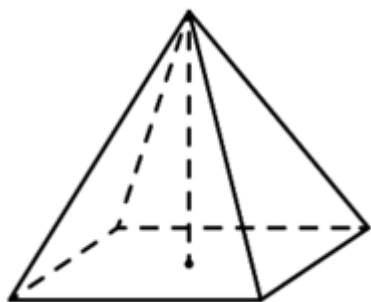
11. Найдите значение выражения $5^{3+\log_5 2}$.

Ответ _____

12. Найдите значение производной функции $f(x) = 3x^3 - x^2 + 10$ при $x = 2$.

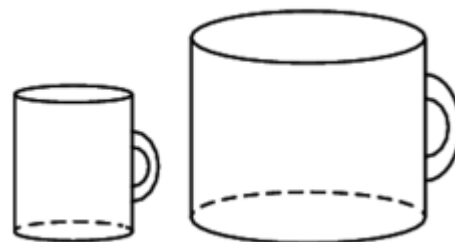
Ответ _____

13. Найдите объем правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 4, а боковое ребро $\sqrt{17}$.



Ответ _____

14. Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в четыре раза ниже второй, а вторая в полтора раза шире первой. Во сколько раз объём первой кружки меньше объёма второй?



Ответ _____

15. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8. Результат округлите до сотых.

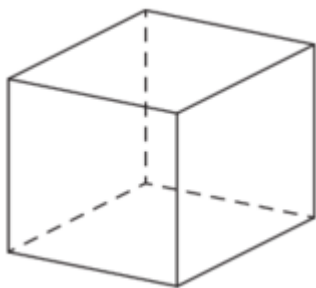
Ответ _____

Выполните задания с развернутым ответом

16. Решите уравнение $\log_3(\log_2(x - 4)) = 0$.

17. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 6x^2$ на отрезке $[-3; 3]$.

18. Если каждое ребро куба увеличить на 3, то его объём увеличится на 387. Найдите ребро куба.



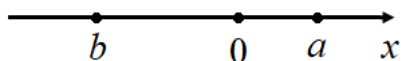
19. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 1$, осью Ox и прямыми $x = 0$, $x = 3$.

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

Вариант 2

1. На координатной прямой отмечены числа a и b .

В ответе укажите номер правильного варианта.



1) $ab > 0$ 2) $(a + b)b < 0$ 3) $(a + b)a < 0$ 4) $a + b > 0$

Ответ _____

2. Дано неравенство: $(x - 3)(x + 2)(x - 7) \leq 0$.

В ответе укажите номер правильного варианта решения этого неравенства.

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

3) $[-2; 7]$

4) $[-2; 3] \cup [7; +\infty)$

Ответ _____

3. Какие из следующих утверждений **не** верны?

- 1) Две плоскости, перпендикулярные третьей плоскости, перпендикулярны.
- 2) В любой прямоугольный параллелепипед можно вписать сферу.
- 3) Все диаметры сферы равны между собой.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ _____

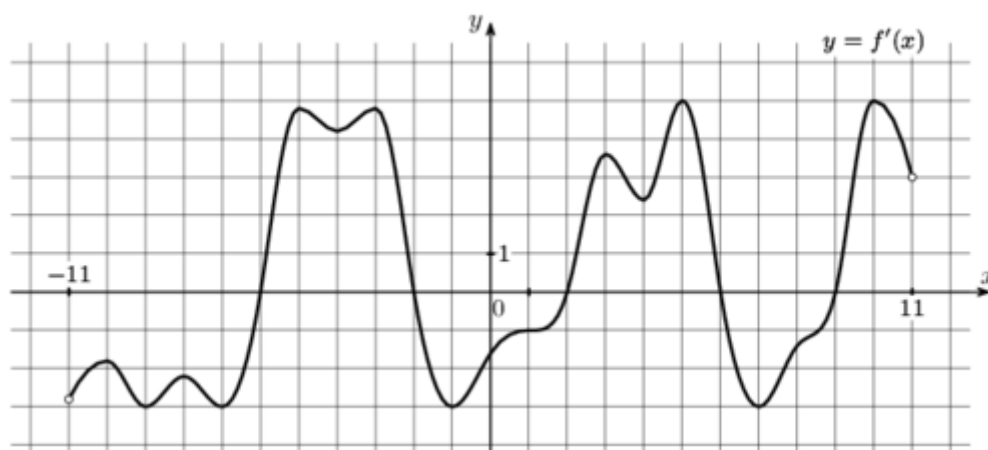
4. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Любая шестиугольная призма имеет 18 рёбер.
- 2) Шестиугольная призма имеет 7 вершин.
- 3) Шестиугольная призма имеет 8 граней.
- 4) Основания шестиугольной призмы равны.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ _____

5. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-11; 11)$.



К каждому элементу первого столбца подберите элемент второго столбца:

- | | |
|-------------|--|
| А) $x = -9$ | 1) точка минимума функции $f(x)$ |
| Б) $x = 4$ | 2) точка максимума функции $f(x)$ |
| В) $x = 2$ | 3) точка, в которой функция $f(x)$ убывает |

Г) $x = 6$

4) точка, в которой функция $f(x)$ возрастает

В таблице под каждой буквой первого столбца укажите номер второго столбца:

А	Б	В	Г

6. Расположите в порядке **возрастания** числа:

1) $\log_2 10$, 2) $\frac{7}{3}$, 3) $\sqrt{26}$, 4) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-1}$.

В ответе укажите в соответствующем порядке номера этих чисел.

Ответ _____

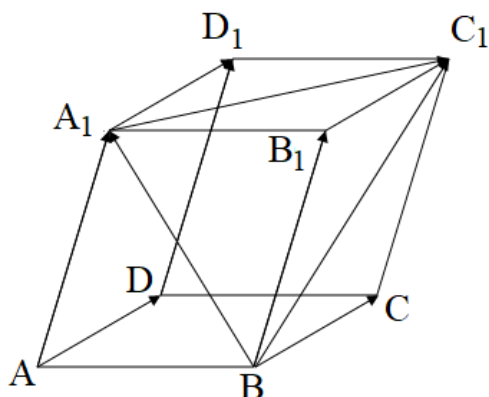
7. Расположите в порядке **убывания** числа:

1) $\cos 60^\circ$, 2) $\sin 0^\circ$, 3) $\cos \pi$, 4) $\cos 120^\circ$.

В ответе укажите в соответствующем порядке номера этих чисел.

Ответ _____

8. Дан четырёхугольный параллелепипед, в котором отмечены векторы.



К каждому элементу первого столбца подберите элемент второго столбца:

- | | |
|--|-------------------------------|
| А) $\overrightarrow{BA_1} - \overrightarrow{BC_1}$ | 1) $-\overrightarrow{A_1C_1}$ |
| Б) $\overrightarrow{BC} - \overrightarrow{BC_1}$ | 2) $-\overrightarrow{CC_1}$ |
| В) $\overrightarrow{AD} - \overrightarrow{BC}$ | 3) $\overrightarrow{BA_1}$ |
| Г) $\overrightarrow{BC_1} - \overrightarrow{A_1C_1}$ | 4) $\vec{0}$ |

В таблице под каждой буквой первого столбца укажите номер второго столбца:

А	Б	В	Г

9. Найдите значение выражения $121^{0,16} \cdot 11^{1,68}$.

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) 121 2) $121^{1,84}$ 3) $11^{1,84}$ 4) 11

Ответ _____

10. Найдите значение выражения $\frac{7(m^5)^6 + 11(m^3)^{10}}{(3m^{15})^2}$.

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) $6m^7$ 2) 6 3) 2 4) $2m^7$

Ответ _____

11. Найдите значение выражения $9^{2+\log_9 2}$.

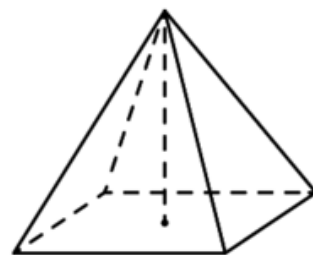
Ответ _____

12. Найдите значение производной функции $f(x) = x^3 + 3x^2 - 7$ при $x = 3$.

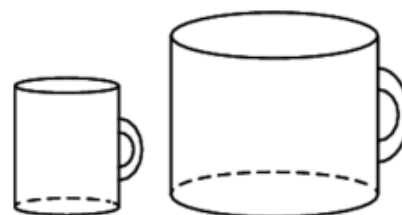
Ответ _____

13. Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6, а боковое ребро $\sqrt{34}$.

Ответ _____



14. Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в полтора раза ниже второй, а вторая вдвое шире первой. Во сколько раз объем второй кружки больше объема первой?



Ответ _____

15. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5. Результат округлите до сотых.

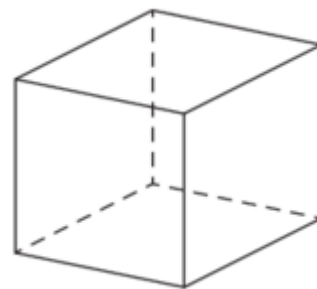
Ответ _____

Выполните задания с развернутым ответом

16. Решите уравнение $\lg \left(\frac{2x^2 + 21x + 9}{2x + 1} \right) = 1$.

17. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - 3x^2 + 2$ на отрезке $[1; 4]$.

18. Если каждое ребро куба увеличить на 1, то его объём увеличится на 919. Найдите ребро куба.



19. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $f(x) = x^2 + 2$, осью Ox и прямыми $x = 0$, $x = 3$.

20. Решите уравнение $\cos^2 x - \cos x - 2 = 0$.

Ключи с ответами

Вариант 1

Вариант 1													
№ задания	Ответ				Количество баллов								
1	2				1								
2	3				1								
3	13				1								
4	23				1								
5	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>				А	Б	В	Г	4	3	2	1	1
А	Б	В	Г										
4	3	2	1										

6	1342	1								
7	2134	1								
8	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td></tr></table>	А	Б	В	Г	1	3	4	2	1
А	Б	В	Г							
1	3	4	2							
9	2	1								
10	3	1								
11	250	1								
12	32	1								
13	16	1								
14	9	1								
15	1,67	1								
16	6	2								
17	0	2								
18	5	2								
19	7,5	2								
20	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$	2								

Критерии проверки заданий с развернутым ответом

16. Решите уравнение $\log_3(\log_2(x - 4)) = 0$.

Решение

$$\log_3(\log_2(x - 4)) = \log_3 1$$

$$\log_2(x - 4) = 1$$

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

$$x - 4 = 2$$

$$x = 6$$

Ответ: 6

Комментарии

Верно получен ответ – 2 балла.

Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но логика решения верная – 1 балл.

17. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 6x^2$ на отрезке $[-3; 3]$.

Решение

$$y' = 3x^2 - 12x$$

$$3x^2 - 12x = 0$$

Корни уравнения $x = 0, x = 4$.

Второй корень не принадлежит указанному промежутку. Находим значения функции в точке $x = 0$ и на концах отрезка:

$$f(0) = 0, \quad f(-3) = -81, \quad f(3) = -27.$$

Наибольшее значение функции - 0.

Ответ: 0.

Комментарии

Возможно использование свойств монотонности функции.

Верно получен ответ – 2 балла.

Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но логика решения верная – 1 балл.

18. Если каждое ребро куба увеличить на 3, то его объём увеличится на 387. Найдите ребро куба.

Решение

Пусть ребро куба равно x . Тогда $(x + 3)^3 = x^3 + 387$.

Решим полученное уравнение.

$$x^3 + 9x^2 + 27x + 27 = x^3 + 387$$

$$9x^2 + 27x - 360 = 0$$

$$x^2 + 3x - 40 = 0$$

Корни уравнения: $x = -8 < 0$, $x = 5$.

По смыслу задачи подходит только второй корень.

Ответ: 5

Комментарии

Верно получен ответ – 2 балла.

Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но логика решения верная – 1 балл.

19. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 1$, осью Ox и прямыми $x = 0$, $x = 3$.

Решение

Заметим, что график функции находится выше оси абсцисс. Тогда

$$S = \int_0^3 \left(\frac{1}{2}x^2 + 1 \right) dx = \left(\frac{1}{6}x^3 + x \right) \Big|_0^3 = \frac{27}{6} + 3 = 7,5$$

Ответ: 7,5

Комментарии

График функции строить в данном случае не обязательно.

Верно получен ответ – 2 балла.

Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но логика решения верная – 1 балл.

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

Решение

Введем замену: $\sin x = t$, тогда

$$t^2 + 2t - 3 = 0.$$

Корни уравнения: $t = 1$, $t = -3$.

Получаем два простейших тригонометрических уравнения:

$$\sin x = 1, \quad \sin x = -3.$$

Второе уравнение решений не имеет. Из первого уравнения получаем:

$$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

Ответ: $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$.

Комментарии

Верно получен ответ – 2 балла.

Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но логика решения верная – 1 балл.

Вариант 2

Вариант 2

№ задания	Ответ	Количество баллов								
1	3	1								
2	1	1								
3	12	1								
4	134	1								
5	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	А	Б	В	Г	3	4	1	2	1
А	Б	В	Г							
3	4	1	2							
6	4213	1								
7	1243	1								
8	<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>	А	Б	В	Г	1	2	4	3	1
А	Б	В	Г							
1	2	4	3							
9	1	1								
10	3	1								
11	162	1								
12	45	1								
13	48	1								
14	6	1								
15	0,11	1								
16	$-1; \frac{1}{2}$	2								
17	-2	2								
18	17	2								
19	15	2								
20	$\pi + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$	2								

Критерии проверки заданий с развернутым ответом

16. Решите уравнение $\lg \left(\frac{2x^2 + 21x + 9}{2x + 1} \right) = 1$

Решение

$$\lg \left(\frac{2x^2 + 21x + 9}{2x + 1} \right) = \lg 10$$

$$\frac{2x^2 + 21x + 9}{2x + 1} = 10$$

$$2x^2 + 21x + 9 = 20x + 10$$

$$2x^2 + x - 1 = 0$$

$$x = -1, \quad x = \frac{1}{2}.$$

Ответ: $-1; \frac{1}{2}$.

Комментарии

Верно получен ответ – 2 балла.

Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но логика решения верная – 1 балл.

17. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 3x^2 + 2$ на отрезке $[1; 4]$.

Решение

$$y' = 3x^2 - 6x$$

$$3x^2 - 6x = 0$$

Корни уравнения $x = 0, x = 2$.

Первый корень не принадлежит указанному промежутку. Находим значения функции в точке $x = 2$ и на концах отрезка:

$$f(2) = -2, \quad f(1) = 0, \quad f(4) = 18.$$

Наименьшее значение функции равно -2 .

Ответ: -2 .

Комментарии

Возможно использование свойств монотонности функции.

Верно получен ответ – 2 балла.

Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но логика решения верная – 1 балл.

18. Если каждое ребро куба увеличить на 1, то его объём увеличится на 919. Найдите ребро куба.

Решение

Пусть ребро куба равно x . Тогда $(x + 1)^3 = x^3 + 919$.

Решим полученное уравнение.

$$x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = x^3 + 919$$

$$3x^2 + 3x - 918 = 0$$

$$x^2 + x - 306 = 0$$

Корни уравнения: $x = -18 < 0$, $x = 17$.

По смыслу задачи подходит только второй корень.

Ответ: 17

Комментарии

Верно получен ответ – 2 балла.

Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но логика решения верная – 1 балл.

19. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $f(x) = x^2 + 2$, осью Ox и прямыми $x = 0$, $x = 3$.

Решение

Заметим, что график функции находится выше оси абсцисс. Тогда

$$S = \int_0^3 (x^2 + 2) dx = \left(\frac{1}{3} x^3 + 2x \right) \Big|_0^3 = 9 + 6 = 15$$

Ответ: 15

Комментарии

График функции строить в данном случае не обязательно.

Верно получен ответ – 2 балла.

Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но логика решения верная – 1 балл.

20. Решите уравнение $\cos^2 x - \cos x - 2 = 0$.

Решение

Введем замену: $\cos x = t$, тогда

$$t^2 - t - 2 = 0.$$

Корни уравнения: $t = -1$, $t = 2$.

Получаем два простейших тригонометрических уравнения:

$$\cos x = -1, \quad \cos x = 2.$$

Второе уравнение решений не имеет. Из первого уравнения получаем:

$$x = \pi + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

Ответ: $\pi + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$.

Комментарии

Верно получен ответ – 2 балла.

Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но логика решения верная – 1 балл.

5 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 9 от «25» мая 2022 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением: 12	
Из пункта 3.2 исключить:	
1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник (http://polpred.com/news.)	

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 учебном году на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 9 от 28 июня 2023 г.).

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2024/2025 уч. г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 учебном году на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 9 от 24 мая 2024 г.).