

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Ожерельевский ж. д. колледж - филиал ПГУПС**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

\_\_\_\_\_  
/В.А. Максимов/

«03» июля 2023г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

**ПД.01 МАТЕМАТИКА**

*для специальности*

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)**

Квалификация – **техник**

Форма обучения - очная

Кашира  
2023

Рассмотрено на заседании ЦК  
математических и общих  
естественнонаучных дисциплин  
Протокол №11 от «30» июня 2023г.  
Председатель ЦК \_\_\_\_\_/Пыльченкова Е.И./

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и рабочей программы учебной дисциплины *ПД.01 Математика*, по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

**Разработчик ФОС:**

Лютикова Е. В., преподаватель Ожерельевского ж.д. колледжа - филиала ПГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО	4
2. Фонд оценочных средств для входного контроля	13
3. Фонд оценочных средств для текущего контроля	16
4. Фонд оценочных средств для рубежного контроля	33
5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации	35

## **1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО.**

Фонд оценочных средств нацелен на оценку достижений общих и профессиональных компетенций, дисциплинарных результатов.

### ***Общие компетенции:***

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

### ***Формируемые профессиональные компетенции по специальности:***

ПК 2.5. Определять экономическую эффективность применения устройств автоматики и методов их обслуживания.

### ***Дисциплинарные результаты отражают:***

ДР1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ДР2. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

ДР3. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

ДР4. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы;

исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

ДР5. Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

ДР6. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

ДР7. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

ДР8. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ДР9. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

ДР10. Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр,

конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

ДР11. Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ДР12. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ДР13. Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

ДР14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

## Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, ДР	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, ДР
Тема 1.1 Цель и задачи математики при освоении специальности	Устный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР14	<i>Дифференцированный зачет</i>	ОК 01 - ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР3, ДР4, ДР6, ДР7, ДР9, ДР12, ДР13, ДР 14
Тема 1.2 Числа и вычисления. Выражения и преобразования	Устный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР7		
Тема 1.3 Геометрия на плоскости	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР12		
Тема 1.4 Процентные вычисления	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07 ДР1		
Тема 1.5 Уравнения и неравенства	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР3, ДР6		
Тема 1.6 Системы уравнений и неравенств	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР3		
Тема.1.7 Входной контроль	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1	<i>Экзамен</i>	ОК 01 - ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР2, ДР3, ДР4, ДР5, ДР6, ДР7, ДР8, ДР9, ДР10, ДР11, ДР12, ДР13, ДР 14
Тема 2.1 Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	Устный опрос	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ДР1, ДР9, ДР12		
Тема 2.2 Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Письменный опрос	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ДР1, ДР9, ДР12		
Тема 2.3 Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Письменный опрос	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ДР1, ДР9, ДР12		
Тема 2.4 Теорема о трех перпендикулярах	Устный опрос	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ДР9, ДР12		
Тема 2.5 Параллельные, перпендикулярные, скрещивающие прямые	Практическое занятие	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР9, ДР12		
Тема 2.6 Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве	Контрольная работа	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ДР1, ДР6, ДР9, ДР12		
Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка	Тестирование	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ДР1, ДР9, ДР12, ДР13		
Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между	Устный опрос	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07		

векторами. Скалярное произведение векторов		ДР1, ДР9, ДР12, ДР13		
Тема 3.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости	Практическое занятие	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР6, ДР12, ДР13, ДР14		
Тема 3.4 Решение задач. Координаты и векторы	Контрольная работа	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ДР6, ДР12, ДР13		
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	Тестирование	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ДР1, ДР4		
Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР2		
Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1		
Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы задания функции	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4		
Тема 4.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики	Устный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4		
Тема 4.6 Преобразование графиков тригонометрических функций	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4		
Тема 4.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР4, ДР14		
Тема 4.8 Обратные тригонометрические функции	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4		
Тема 4.9 Тригонометрические уравнения и неравенства	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР3, ДР6		
Тема 4.10 Системы тригонометрических уравнений	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР3, ДР6		
Тема 4.11 Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Контрольная работа	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4, ДР6		
Тема 5.1 Комплексные числа	Тестирование	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ДР1		
Тема 5.2 Применение комплексных чисел	Практическое занятие	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 2.5, ДР1		
Тема 6.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4		
Тема 6.2 Производные суммы, разности, произведения, частного	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4		

Тема 6.3 Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4
Тема 6.4 Понятие непрерывности функции. Метод интервалов	Устный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4
Тема 6.5 Геометрический и физический смысл производной	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4
Тема 6.6 Физический смысл производной в профессиональных задачах	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР4, ДР14
Тема 6.7 Монотонность функции. Точки экстремума	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4
Тема 6.8 Исследование функции и построение графиков	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4, ДР5
Тема 6.9 Наибольшее и наименьшее значение функции	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4
Тема 6.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР4
Тема 6.11 Решение задач. Производная функции, ее применение	Контрольная работа	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4, ДР6
Тема 7.1 Вершины, ребра, грани многогранника	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.3. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда	Устный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.6 Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	Устный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР11, ДР12
Тема 7.7 Примеры симметрий в профессии	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР10, ДР11
Тема 7.8 Правильные многогранники, их свойства	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР11, ДР12
Тема 7.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.10 Конус, его составляющие. Сечение	Письменный	ОК 01 - ОК 07

конуса	опрос	ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.11 Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.12 Шар и сфера, их сечения	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.13 Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.14 Объемы и площади поверхностей тел	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 7.16 Геометрические комбинации на практике	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР10
Тема 7.17 Решение задач. Многогранники и тела вращения	Контрольная работа	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР10, ДР12
Тема 8.1 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4
Тема 8.2 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4, ДР12
Тема 8.3 Неопределенный и определенный интегралы	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4
Тема 8.4 Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР4
Тема 8.5 Определенный интеграл в жизни	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07, ПК 2.5 ДР1, ДР4, ДР14
Тема 8.6 Решение задач. Первообразная функции, ее применение	Контрольная работа	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР3, ДР4, ДР6
Тема 9.1 Степенная функция, ее свойства	Устный опрос	ОК 01 - ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР3, ДР5
Тема 9.2 Преобразование выражений с корнями n-ой степени	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2
Тема 9.3 Свойства степени с рациональным и действительным показателями	Тестирование	ОК 01 - ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2
Тема 9.4 Решение иррациональных уравнений и неравенств	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР3, ДР6
Тема 9.5 Степени и корни. Степенная функция	Контрольная работа	ОК 01 - ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР3, ДР5
Тема 10.1 Показательная функция, ее свойства	Устный опрос	ОК 01 - ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР3, ДР5

Тема 10.2 Решение показательных уравнений и неравенств	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР3, ДР6
Тема 10.3 Системы показательных уравнений	Письменный опрос	ОК 01 - ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР3
Тема 10.4 Решение задач. Показательная функция	Контрольная работа	ОК 01 - ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР5, ДР6
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e	Тестирование	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2
Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	Тестирование	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2
Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства	Устный опрос	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР5
Тема 11.4 Решение логарифмических уравнений и неравенств	Практическое занятие	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР3
Тема 11.5 Системы логарифмических уравнений	Устный опрос	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР3
Тема 11.6 Логарифмы в природе и технике	Практическое занятие	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР2
Тема 11.7 Решения задач. Логарифмы. Логарифмическая функция	Контрольная работа	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР2, ДР5, ДР6
Тема 12.1 Множества	Тестирование	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР7, ДР14
Тема 12.2 Операции с множествами	Практическое занятие	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР7, ДР14
Тема 12.3 Графы	Практическое занятие	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР7, ДР14
Тема 12.4 Решение задач. Множества. Графы и их применение	Контрольная работа	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07

		ДР1, ДР6, ДР7, ДР14
Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики	Тестирование	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР7, ДР8
Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	Письменный опрос	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР7, ДР8
Тема 13.3 Вероятность в профессиональных задачах	Практическое занятие	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 2.5 ДР1, ДР7, ДР8
Тема 13.4 Дискретная случайная величина, закон ее распределения	Тестирование	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР7, ДР8
Тема 13.5 Задачи математической статистики	Устный опрос	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР6, ДР7, ДР8
Тема 13.6 Составление таблиц и диаграмм на практике	Устный опрос	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 2.5. ДР1, ДР7, ДР8
Тема 13.7 Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Контрольная работа	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ДР1, ДР7, ДР8
Тема 14.1 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения	Тестирование	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР3, ДР6
Тема 14.2 Графический метод решения уравнений, неравенств	Устный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР3, ДР7
Тема 14.3 Уравнения и неравенства с модулем	Устный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР3, ДР7
Тема 14.4 Уравнения и неравенства с параметром	Устный опрос	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР6, ДР7
Тема 14.5 Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07, ПК 2.5 ДР1, ДР6, ДР7, ДР14
Тема 14.6 Решение задач. Уравнения и неравенства	Практическое занятие	ОК 01 - ОК 07 ДР1, ДР14

## 2. Фонд оценочных средств для входного контроля Задание входного контроля (Тест).

Тест состоит из двух частей:

- часть *A* содержит 10 заданий;
- часть *B* содержит 2 задания.

При решении части *A* обучающийся должен выбрать один из четырех ответов, при решении части *B* обучающийся должен записать краткий ответ.

Время выполнения теста – 45 минут.

Критерии оценивания:

за верное решение каждого задания части *A* - 1 балл;

за верное решение каждого задания части *B* - 2 балла.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«2» (неудовлетворительно)	0 - 5
«3» (удовлетворительно)	7 - 9
«4» (хорошо)	10 - 12
«5» (отлично)	13 - 14

Баллы	Критерий оценивания выполнения заданий В1, В2.
2	При верном решении получен верный ответ.
1	При верном ходе решения допущена одна вычислительная ошибка или описка, в результате чего был получен неверный ответ.
0	Решение неверно или отсутствует

### Вариант I

A1. Корень уравнения  $3x + 1 = 7x - 7$  равен

- 1) - 0,8                      2) 2                      3) - 0,2                      4) 1,5

A2. Сократите дробь  $\frac{a^2 - b^2}{a^2 + 2ab + b^2}$ .

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

A3. Не имеет корней уравнение

- 1)  $7x^2 - 3x - 8 = 0$                       3)  $4x^2 + 8x + 1 = 0$   
2)  $4x^2 - 11x + 5 = 0$                       4)  $2x^2 + x + 2 = 0$

A4. Вычислите  $\sqrt{9,8} \cdot \sqrt{0,2}$

- 1) 14                      2) 1,4                      3) 0,14                      4) 140

A5. Решите уравнение  $5x^2 + 4x - 12 = 0$ .

- 1) 2,4; -4                      2) 1,2; -2                      3) -1,2; 2                      4) решений нет

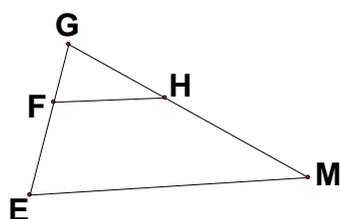
A6. Решением системы уравнений  $\begin{cases} x + 5y = 3, \\ 2x - 5y = -6. \end{cases}$  является пара чисел

- 1) (-2,4; -9)                      2) (0,8; -1)                      3) (-1; 0,8)                      4) (-9; -2,4)

A7. Найдите значение выражения:  $(7 - 8\frac{4}{5}) \cdot \frac{5}{18}$

- 1)  $-\frac{2}{9}$                       2)  $\frac{2}{9}$                       3) -0,5                      4) 0,5

A8.



Дано:  $GH \parallel EM$

$EM=10, GE=8, FG=6$

Найти: FH

- 1) 13                      2) 7,5                      3) 4,8                      4) 7

A9. Какие из высказываний истинны?

а) Если две стороны и угол одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

б) Медиана равнобедренного треугольника, проведенная к основанию, является биссектрисой.

в) Если сторона и угол одного треугольника соответственно равны стороне и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

- 1) б                      2) в                      3) а и б                      4) б и в

A10. Боковая сторона равнобокой трапеции равна 10см, а основания равны 7см и 19см. Найдите площадь трапеции.

- 1)  $96 \text{ см}^2$                       2)  $208 \text{ см}^2$                       3)  $203 \text{ см}^2$                       4)  $104 \text{ см}^2$

B1. Найдите значение выражения  $\frac{2a}{a+3} + (3-a)^2 \left( \frac{1}{a^2 - 6a + 9} + \frac{1}{9 - a^2} \right)$  при  $a \neq \pm 3$

B2. Найдите область определения функции  $y = \frac{2-x}{\sqrt{3x-x^2}}$ .

## Вариант II

A1. Решите уравнение  $8x - 5 = 3x - 17$ .

- 1) 4,4                      2) -4,4                      3) -2,4                      4) -2

A2. Сократите дробь  $\frac{5c - 5d}{c^2 - d^2}$ .

- 1)  $\frac{5}{c-d}$                       2) 0                      3)  $\frac{5}{c+d}$                       4)  $\frac{c-d}{c+d}$

A3. Не имеет корней уравнение

- 1)  $9x^2 - 3x - 5 = 0$                       3)  $3x^2 - 7x + 2 = 0$   
2)  $3x^2 - 11x + 5 = 0$                       4)  $3x^2 + 2x + 4 = 0$

A4. Вычислите  $\sqrt{1,6} \cdot \sqrt{0,9}$

- 1) 1,2                      2) 12                      3) 0,12                      4) 120

A5. Решите уравнение:  $-4x^2 + 9x - 2 = 0$

- 1) 0,25; -2                      2) 4; -0,5                      3) 2; 0,25                      4) решений нет

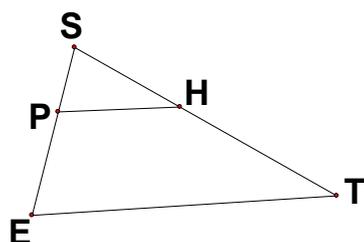
A6. Решите систему уравнений  $\begin{cases} y - 2x = 2, \\ 2x - 4y = 7. \end{cases}$

- 1) (-1; 1,5)                      2) (1,5; -1)                      3) (-3; -2,5)                      4) (-2,5; -3)

A7. Найдите значение выражения:  $(6 - 7\frac{3}{7}) \cdot (-\frac{7}{20})$ .

- 1) 0,5                      2) - 0,5                      3) - 0,15                      4) 0,15

A8.



Дано:  $GH \parallel EM$

$ET=12, PH=10, PS=6$

Найти: ES

- 1) 4                      2) 2,6                      3) 5                      4) 7,2

A9. Какие из высказываний ложны?

а) Медиана равнобедренного треугольника является высотой.

б) Если две стороны и угол одного треугольника, соответственно равны двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

в) Если три стороны одного треугольника соответственно равны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.

- 1) в и б                      2) а                      3) б                      4) а и б

A10. Найдите площадь равнобокой трапеции, основания которой равны 8см и 14см, а боковая сторона 5см.

- 1)  $56\text{см}^2$       2)  $44\text{см}^2$       3)  $110\text{см}^2$       4)  $88\text{см}^2$

B1. Найдите значение выражения  $\frac{b}{b+2} - \frac{(2-b)^2}{2} \left( \frac{1}{b^2-4} - \frac{1}{4-4b+b^2} \right)$  при  $b \neq \pm 2$

B2. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{2x-x^2}}{x-1}$ .

### Эталон ответов

№ задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2
1 вариант	2	4	4	2	2	3	3	2	1	4	2	(0; 3)
2 вариант	3	3	4	1	3	4	1	4	4	2	1	$[0; 1) \cup (1; 2]$

## 3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСТНЫЙ ОПРОС

### Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования

1. Дайте определение арифметического квадратного корня.
2. Дайте определение корня  $n$  – ой степени.
3. Допишите формулу:  $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} =$ .
4. Запишите показатель корня, если дано:  $\sqrt[3]{154}$ .
5. Допишите формулу:  $a^{\frac{m}{n}} =$ .
6. Извлеките корень:  $\sqrt[3]{27}$ .
7. Допишите формулу:  $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} \cdot \sqrt[n]{c} =$ .
8. Возведите в степень:  $4^4$ .
9. Допишите формулу:  $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} =$
10. Сравните:  $\sqrt{4}$  и  $\sqrt[3]{8}$
11. Вычислите:  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$ .

## **Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей**

1. Что такое стереометрия?
2. Сформулируйте теорему о пересечении прямой с плоскостью.
3. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
4. Какие плоскости в пространстве называются перпендикулярными?
5. Что называют расстоянием от точки до плоскости?
6. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.
7. Что такое наклонная, проведенная из данной точки к плоскости? Что такое проекция наклонной?

## **Тема 3.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.**

1. Как называется первая координата точки в пространстве?
2. Где располагается точка  $U(0; n; k)$ ?
3. По какой формуле вычисляется расстояние между точками?
4. Координаты середины отрезка равны...
5. Направленный отрезок называется...
6. Когда векторы можно назвать равными?

### **3. Критерии оценки устных ответов**

**Оценка «5» «отлично»** - обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

**Оценка «4» «хорошо»** - обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

**Оценка «3» «удовлетворительно»** - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

**Оценка «2» «неудовлетворительно»** - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

## ПИСЬМЕННЫЙ ОПРОС

Письменный опрос по теме «Числа и вычисления. Выражения и преобразования»

### Вариант 1.

1. Запишите *наименьшее* натуральное число.
2. Дайте определение *натуральных* чисел.
3. Дайте определение *рациональных* чисел.
4. Множество *рациональных* чисел является подмножеством... (продолжите предложение).
5. Запишите формулу *относительной* погрешности.
6. Запишите промежуток: 
7. Какому множеству принадлежит число  $-\frac{2}{3}$  ?
8. Изобразите кругами множества:  $N, Z, Q, I, R$ .

### Вариант 2.

1. Запишите *наибольшее* натуральное число.
2. Дайте определение *целых* чисел.
3. Дайте определение множества *действительных* чисел.
4. Множество *целых* чисел является подмножеством... (продолжите предложение).
5. Запишите формулу *абсолютной* погрешности.
6. Запишите промежуток: 
7. Какому множеству принадлежит число  $\sqrt{2}$  ?
8. Изобразите кругами множества:  $N, Z, Q, I, R$ .

### 3. Критерии оценки письменных ответов

«5» «отлично» - дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки.

«4» «хорошо» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

**«2» «неудовлетворительно»** - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

## ТЕСТЫ

### Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

**Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей.**

### Вариант 1

**1. Раздел геометрии, в котором изучаются фигуры и их свойства в пространстве**

- А) Планиметрия
- Б) Аналитическая геометрия
- В) Стереометрия

**2. Евклидову плоскость можно представить, как**

- А) ограниченную поверхность, состоящую из прямоугольников
- Б) гладкую ровную поверхность крышки стола, продолженную неограниченно во все стороны
- В) бесконечную волнообразную поверхность

**3. Выберите вариант, в котором перечислены все пространственные фигуры**

- А) Овал, параллелограмм, парабола
- Б) Квадрат, круг, равносторонний треугольник
- В) Цилиндр, сфера, пирамида

**4. Укажите основные (неопределяемые) понятия стереометрии**

- А) угол, прямая, луч
- Б) точка, прямая, плоскость
- В) точка, прямая, окружность

**5. Продолжите первую аксиому стереометрии «Через три точки, не лежащие на одной прямой...**

- А) нельзя провести плоскость
- Б) можно провести бесконечное число плоскостей
- В) можно провести три различные плоскости
- Г) можно провести плоскость и притом только одну

**6. Продолжите вторую аксиому стереометрии «Если две точки прямой лежат в данной плоскости,**

- А) то эта прямая пересекает эту плоскость
- Б) то эта прямая параллельна этой плоскости
- В) то эта прямая перпендикулярна этой плоскости
- Г) то и вся эта прямая лежит в этой плоскости

**7. Продолжите 3ю аксиому стереометрии «Если две различные плоскости имеют одну общую точку**

- А) то эти плоскости имеют бесконечное число общих точек, лежащих на одной прямой
- Б) то эти плоскости больше не имеют общих точек
- В) то эти плоскости имеют ещё одну общую точку
- Г) такого быть не может

**8. Установите соответствия между условиями и заключениями аксиом стереометрии**

- А) Через три точки, не лежащие на одной прямой...
- Б) Если две точки прямой лежат в данной плоскости, ...
- В) Если две различные плоскости имеют одну общую точку, ...

1. ... то эти плоскости имеют бесконечное число общих точек, лежащих на одной прямой.
2. ...можно провести плоскость и притом только одну
3. ...то и вся эта прямая лежит в этой плоскости

**9. Установите соответствия между взаимным расположением прямых в пространстве**

- А) Две прямые в пространстве называются параллельными, если...
- Б) Две прямые в пространстве называются скрещивающимися, если...
- В) Две прямые в пространстве называются пересекающимися, если...

1. они не лежат в одной плоскости
2. они лежат в одной плоскости и пересекаются
3. они лежат в одной плоскости и не пересекаются

**10. Две прямые в пространстве называются параллельными, если...**

- А) они не лежат в одной плоскости
- Б) они лежат в одной плоскости и не пересекаются
- В) они лежат в одной плоскости и пересекаются

**Вариант 2.**

**1. Раздел геометрии, в котором изучаются фигуры и их свойства в пространстве**

- А) Планиметрия
- Б) Аналитическая геометрия
- В) Стереометрия

**2. Евклидову плоскость можно представить, как**

- А) ограниченную поверхность, состоящую из прямоугольников
- Б) гладкую ровную поверхность крышки стола, продолженную неограниченно во все стороны
- В) бесконечную волнообразную поверхность

**3. Выберите вариант, в котором перечислены все пространственные фигуры**

- А) Овал, параллелограмм, парабола
- Б) Квадрат, круг, равносторонний треугольник
- В) Цилиндр, сфера, пирамида

**4. Укажите основные (неопределяемые) понятия стереометрии**

- А) угол, прямая, луч
- Б) точка, прямая, плоскость
- В) точка, прямая, окружность

**5. Продолжите первую аксиому стереометрии «Через три точки, не лежащие на одной прямой...»**

- А) нельзя провести плоскость
- Б) можно провести бесконечное число плоскостей
- В) можно провести три различные плоскости
- Г) можно провести плоскость и притом только одну

**6. Продолжите вторую аксиому стереометрии «Если две точки прямой лежат в данной плоскости,**

- А) то эта прямая пересекает эту плоскость
- Б) то эта прямая параллельна этой плоскости
- В) то эта прямая перпендикулярна этой плоскости
- Г) то и вся эта прямая лежит в этой плоскости

**7. Продолжите 3-ю аксиому стереометрии «Если две различные плоскости имеют одну общую точку...»**

- А) то эти плоскости имеют бесконечное число общих точек, лежащих на одной прямой
- Б) то эти плоскости больше не имеют общих точек
- В) то эти плоскости имеют ещё одну общую точку
- Г) такого быть не может

**8. Установите соответствия между условиями и заключениями аксиом стереометрии**

А) Через три точки, не лежащие на одной прямой...	1. ... то эти плоскости имеют бесконечное число общих точек, лежащих на одной прямой.
Б) Если две точки прямой лежат в данной плоскости, ...	2. ...можно провести плоскость и притом только одну
В) Если две различные плоскости имеют одну общую точку, ...	3. ...то и вся эта прямая лежит в этой плоскости

**9. Установите соответствия между взаимным расположением прямых в пространстве**

А) Две прямые в пространстве называются параллельными, если...	1. они не лежат в одной плоскости
Б) Две прямые в пространстве называются скрещивающимися, если...	2. они лежат в одной плоскости и пересекаются
В) Две прямые в пространстве называются пересекающимися, если...	3. они лежат в одной плоскости и не пересекаются

### 10. Две прямые в пространстве называются параллельными, если...

- А) они не лежат в одной плоскости
- Б) они лежат в одной плоскости и не пересекаются
- В) они лежат в одной плоскости и пересекаются

#### Эталоны ответа:

##### Вариант 1

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	В	Б	В	Б	Г	Г	А	А2, Б3, В1	А3, Б1, В2	Б

##### Вариант 2

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	В	Б	В	Б	Г	Г	А	А2, Б3, В1	А3, Б1, В2	Б

### Тема 3.1. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка.

#### Вариант 1

**Задание 1.** Установите соответствие в названиях координатных осей прямоугольной системы координат пространства

*Укажите соответствие для всех трех вариантов*

- 1) ось абсцисс - ох
- 2) ось ординат - оу
- 3) ось аппликат - оз

**Задание 2.** На каком расстоянии от оси Oz находится точка  $W(0; 8; 4)$ ? В ответе укажите число единиц, выражающее искомое расстояние. *Например: 19.*

**Задание 3.** На каком расстоянии от оси Oх находится точка  $W(9; 8; 0)$ ? В ответе укажите число единиц, выражающее искомое расстояние. *Например: 19.*

**Задание 4.** Укажите, какие условия для координат точки должны выполняться, чтобы она лежала на оси Oх.

*Выберите несколько из 6 вариантов ответа*

- 1) аппликата не равна 0
- 2) абсцисса равна 0
- 3) аппликата равна 0
- 4) ордината не равна 0
- 5) ордината равна 0
- 6) абсцисса не равна 0

**Задание 5.** Установите порядок записи координат некоторой точки пространства

(...; ...; ...)

- 1) ордината
- 2) аппликата
- 3) абсцисса

**Задание 6.** По координатам точек, определите координатные плоскости, в которых они лежат.

*Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа*

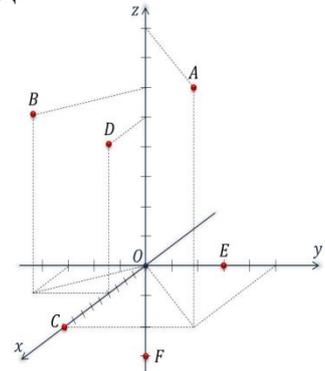
- 1) Точка К (3; -8,2; 0) - принадлежит координатной плоскости Oхz.
- 2) Точка В (0; 4,1; 7) - не лежит ни в одной из координатных плоскостей

- 3) Точка С (5; 0; 12) - принадлежит координатной плоскости  $Oxy$ .  
 4) Точка Е (1; 1; 1) - принадлежит координатной плоскости  $Oyz$ .

**Задание 7.** Пользуясь данными рисунка, определите координаты точек.

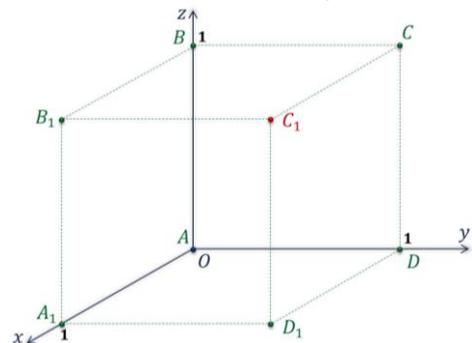
Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:

- 1) А - (0; 0; -3)
- 2) В - (4; 0; 5)
- 3) С - (9; 5; 8)
- 4) Д - (0; 3; 0)
- 5) Е - (4; -3; 6)
- 6) F - (9; 0; 0)



**Задание 8.** Пользуясь тем, что  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  - куб, определите координаты точки С. В ответе укажите координаты точки по образцу (5; 13; 7), не используя пробелы.

Изображение



**Задание 9.** Дана точка А (9; -1; 3). Определите координаты ортогональных проекций точки А на координатные плоскости.

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Проекция точки А на плоскость  $Oxy$  имеет координаты - (9; 0; 3)
- 2) Проекция точки А на плоскость  $Oyz$  имеет координаты - (0; -1; 3).
- 3) Проекция точки А на плоскость  $Oxz$  имеет координаты - (9; -1; 0).

**Задание 10.** Какой координатной плоскости нет в прямоугольной системе координат пространства?

- 1)  $xuz$                       2)  $Oxz$                       3)  $Oyz$                       4)  $Oxy$

### Вариант 2.

**1. Какая из перечисленных точек лежит в  $YOZ$ :**

- а) А (0; 1; 1);                      в) С (-1; 0; 5);  
 б) В (1; 2; 0);                      г) D (1; 1; 2).

**2. Точка М – середина отрезка АВ. Найдите координаты точки В, если А (1; 3; -2), М (-2; 4; 5).**

- а) В (-5; 5; 12);                      в) В (-1; 5; 7);  
 б) В (3; 5; 8);                      г) другой ответ.

**3. Катеты прямоугольного треугольника равны 5 см и 6 см. Найдите площадь проекции этого треугольника на плоскость, если плоскость треугольника наклонена к плоскости проекции под углом  $60^\circ$ .**

- а)  $7,5 \text{ см}^2$ ;                      в)  $30 \text{ см}^2$ ;  
 б)  $15 \text{ см}^2$ ;                      г) другой ответ.



## Тема 4.2. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.

### Вариант 1.

- Упростить выражение :  $\frac{\sin^2 \alpha}{1 + \cos \alpha} + \cos \alpha$   
A) -1      B)  $\cos \alpha$       C) 1      D)  $\sin \alpha$       E)  $\sin^2 \alpha$
- Найти  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$ ,  $180^\circ < \alpha < 270^\circ$   
A)  $1\frac{1}{3}$       B)  $\frac{3}{4}$       C) 1      D)  $\frac{2}{3}$       E) 2
- Упростить выражение:  $\frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{\sin \alpha}$   
A)  $\cos \alpha$       B)  $\sin \alpha$       C)  $\operatorname{tg} \alpha$       D)  $\sin^2 \alpha$       E)  $\cos^2 \alpha$
- Упростите выражение:  $\frac{1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha} + \cos \alpha$   
A)  $-\sin \alpha$       B) 1      C)  $\cos \alpha$       D)  $-\cos \alpha$       E)  $\sin \alpha$
- Вычислить:  $\frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{5}$   
A)  $-\frac{3}{7}$       B) 3      C)  $\frac{3}{7}$       D) -1      E) 1
- Упростить выражение:  $\frac{1 - \sin^2 \alpha}{1 - \cos^2 \alpha} + \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha$   
A)  $-\frac{1}{\sin^2 \alpha}$       B) 1      C)  $\frac{1}{\cos \alpha}$       D)  $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$       E)  $-\frac{1}{\cos \alpha}$
- Величина  $\cos 690^\circ$  равна  
1.  $-\frac{1}{2}$       2.  $\frac{1}{2}$       3.  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$       4.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- Величина  $\operatorname{tg}(-1320^\circ)$   
1.  $\sqrt{3}$       2.  $-\sqrt{3}$       3.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$       4.  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$
- Величина  $\operatorname{ctg} \frac{11\pi}{6}$  равна  
1.  $\sqrt{3}$       2.  $-\sqrt{3}$       3.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$       4.  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$
- Вычислите  $\sin 135^\circ + \cos 120^\circ$   
1.  $\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2}$       2.  $-\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2}$       3.  $\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2}$       4.  $-\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2}$
- Выражение  $\sin\left(t - \frac{\pi}{2}\right) \cdot \operatorname{ctg}\left(t - \frac{3\pi}{2}\right) \cdot \cos(t - \pi)$  равно  
1.  $-\sin t \cdot \cos t$       2.  $\sin t \cdot \cos t$       3.  $-\sin^2 t$       4.  $-\cos^2 t$

### Вариант 2.

- Известно, что  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = m$ . Найти  $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$   
A)  $m^2 - 2$       B)  $m - 2$       C)  $m - 4$       D)  $m^2 + 2$       E)  $m^2$

2. Вычислить:  $\sin \alpha \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{3}$
- A) 1            B)  $-\frac{1}{3}$             C)  $\frac{4}{9}$             D) -1            E)  $-\frac{4}{9}$
3. Упростите:  $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2$
- A) 2            B) 1            C)  $\cos \alpha$             D)  $-\cos \alpha$             E)  $\sin \alpha$
4. Зная, что  $\sin \alpha + \cos \alpha = 0,8$  найдите:  $\sin \alpha \cos \alpha$
- A) 0,2            B) -0,64            C) 0,64            D) 0,18            E) -0,18
5. Упростите выражение:  $\cos^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$  и найти его значение при  $\operatorname{tg} \alpha = 2$
- A) 2            B) 0,2            C) 1            D) 5            E) 0,5
6. Упростить:  $\operatorname{tg}(-\alpha) \operatorname{ctg}(-\alpha) + \cos^2(-\alpha) + \sin^2 \alpha$
- A)  $\frac{2}{3}$             B) 2            C) 1            D) -2            E)  $\frac{1}{2}$
7. Определите, в какой четверти расположен угол в  $\frac{25\pi}{6}$  радиан
1. I            2. II            3. III            4. IV
8. Выражение  $\sin(\pi - t)$  равно
1.  $\sin t$             2.  $-\sin t$             3.  $\cos t$             4.  $-\cos t$
9. Выражение  $\operatorname{tg}\left(t - \frac{3\pi}{2}\right)$  равно
1.  $\operatorname{tg} t$             2.  $-\operatorname{tg} t$             3.  $-\operatorname{ctg} t$             4.  $\operatorname{ctg} t$
10. Величина  $\sin\left(-\frac{2\pi}{3}\right)$  равна
1.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$             2.  $-\frac{1}{2}$             3.  $\frac{1}{2}$             4.  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$
11. Упростите выражение  $\frac{\sin(\pi+t) \cdot \cos(\pi-t)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2}-t\right)}$
1.  $\cos t$             2.  $-\sin^2 t$             3.  $\sin^2 t$             4.  $\cos^2 t$

Эталоны ответа:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вариант 1	C	A	B	E	A	Д	4	2	2	3	1
Вариант 2	A	E	A	E	B	B	1	1	3	4	4

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

## Контрольная работа № 1

**Тема:** Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости

1. В доме отдыха 450 человек. 40% всех отдыхающих мужчины, остальные-женщины. Сколько женщин отдыхало в доме отдыха?

2. Найдите корни уравнения:  $3,1(x+4)=4,2-x$ ;

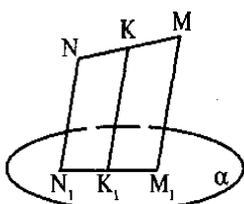
3. Решите неравенство:  $\frac{2-4x}{3} \geq \frac{2x-3}{2}$

4. В треугольнике МРК сторона МК= 28, МР= 17, РК= 25. Найдите площадь треугольника МРК.

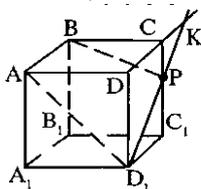
5. Решить методом Гаусса: 
$$\begin{cases} -x + y - z = -2 \\ 7x - y + 2z = 21 \\ 3x + 2y - 11z = 2 \end{cases}$$

## Контрольная работа №2

**Тема:** Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые

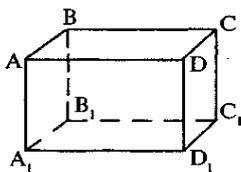


1. Через концы отрезка MN и его середину K проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $M_1$ ,  $N_1$  и  $K_1$ . Найдите длину отрезка  $KK_1$ , если отрезок MN не пересекает  $\alpha$  и  $MM_1 = 6$  см,  $NN_1 = 2$  см.



2. Найдите угол между прямыми  $AD_1$  и  $BB_1$ .

3. Наклонная равна 2 см. Чему равна проекция этой наклонной на плоскость, если наклонная составляет с плоскостью угол равный  $45^\circ$ ?



3. Найдите рёбра, параллельные грани  $ADD_1A_1$

4. Прямые  $a$  и  $b$  - скрещивающиеся. Через  $a$  проведена плоскость  $\alpha \parallel b$ . Через прямую  $b$  проведена плоскость  $\beta \parallel a$ . Каково взаимное расположение плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ ?

## Контрольная работа № 3

**Тема:** Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты

середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями

1. Найдите координаты вектора  $\vec{CD}$ , если  $C(6; 3; -2)$ ,  $D(2; 4; -5)$ .
2. Даны векторы  $\vec{a}\{5; -1; 2\}, \vec{b}\{3; 2; -4\}$ . Найдите  $|\vec{a} - 2\vec{b}|$ .
3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $B(-2; -3; 4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.
4. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ ,  $\vec{n} = \vec{a} - 2\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 2$ , угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $60^\circ$ ,  $\vec{c} \perp \vec{a}, \vec{c} \perp \vec{b}$ .
5. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите угол между прямыми  $AC$  и  $DC_1$ .

### Критерии оценки контрольной работы

**5» «отлично»** - глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

**«4» «хорошо»** - обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

**«3» «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.

**«2» «неудовлетворительно»** - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/ теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

### Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

### Практическое занятие № 1.

**Тема:** Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости.

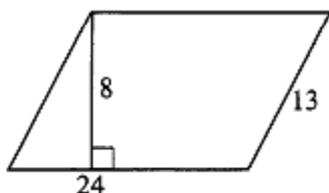
Теоретические вопросы:

1. Какая фигура называется простой?
2. Понятие площади.
3. Свойство площадей подобных фигур.
4. Определение средней линии трапеции.
5. Свойство средней линии трапеции.
6. Определение медианы треугольника.
7. Свойство медианы треугольника.
8. Высота треугольника.
9. Определение равновеликих фигур.

#### Первая часть

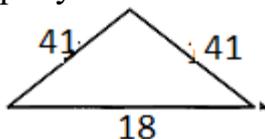
*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. Найти площадь параллелограмма, изображенного на рисунке.



- 1) 192                      2) 96                      3) 312                      4) 104

2. Найти площадь равнобедренного треугольника, изображенного на рисунке.

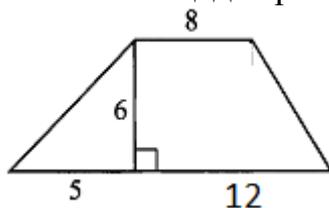


- 1) 360                      2) 180                      3) 720                      4) 100

3. В треугольнике одна из сторон 20, другая 14, а синус угла между ними равен 0,9. Найти площадь треугольника.

- 1) 126                      2) 252                      3) 280                      4) 140

4. Найти площадь трапеции, изображенной на рисунке.



- 1) 75                      2) 102                      3) 136                      4) 12,5

## Вторая часть

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. Освещение комнаты считается нормальным, если площадь проемов окон составляет не менее 0,2 площади пола. Удовлетворяет ли санитарным требованиям комната, если размер окна 1,45 х 2 м, а комнаты 2,9 х 4,5 м.?

6. Пол школьного зала имеет прямоугольную форму размером 11 х 8,8м. Требуется его выстелить плитками квадратной формы размером 22 х 22см каждая. Сколько потребуется таких плиток, если на обрезки и пригонку затрачивается 3% от общей площади всех плиток?

7. Сколько ткани потребуется Коле для изготовления воздушного змея, который имеет форму дельтоида? Дельтоид – четырёхугольник, который состоит из двух равнобедренных треугольников с общим основанием, лежащих по разные стороны от него. Высоты треугольников равны 40см и 50см. Основание 80 см.

8. Участок размером 20м х 20м надо оградить забором высотой 2 метра. Сколько упаковок досок нужно приобрести, если в упаковке содержится по 10 досок размером 2 х 0,1 х 0,02?

### Эталоны ответов:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	1	1	1	1	да	2060	3600см <sup>2</sup>	42,25 π

## *Практическое занятие №2*

**Тема:** Процентные вычисления.

Теоретические вопросы:

1. Математическое определение процента.
2. Назовите типы задач на проценты.

## Первая часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. Турист должен был пройти 64 км. В первый день он прошел 25 % всего пути, во второй день 50 % оставшегося пути. Сколько километров ему осталось еще пройти?

- 1) 29;                      2) 24;                      3) 30;                      4) 22.

2. Определите, какую массу картофеля (сырья) нужно взять для получения 120 кг полуфабриката, если потери при холодной обработке составляют 20 % массы сырья.

- 1) 63;                      2) 24;                      3) 150;                      4) 520.

3. Цена на бензин в первом квартале увеличилась на 20 %, а во втором - на 30 %. На сколько процентов увеличилась цена на бензин за два квартала?

- 1) 60;                      2) 20;                      3) 50;                      4) 56.

4. Стоимость проезда в городском автобусе составляла 5 р. В связи с инфляцией она возросла на 200 %. Во сколько раз повысилась стоимость проезда в автобусе?

- 1) в 3 раза;            2) в 5 раз;            3) в 10 раз;            4) в 8 раз.

### Вторая часть

*При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. Имеется 2 сплава, в одном из которых содержится 40%, а в другом 20% серебра. Сколько кг второго сплава нужно добавить к 20 кг первого, чтобы после сплавления вместе получить сплав, содержащий 32% серебра?

6. Ученик сначала прочитал 75 страниц, а потом ещё несколько страниц. Их количество составило 40% от прочитанного в первый раз. Сколько страниц в книге, если всего прочитано  $\frac{3}{4}$  книги?

7. В двух школах в начале учебного года было 1500 учащихся. К концу года число учащихся увеличилось в первой школе на 10%, а во второй на 20%. В результате общее число стало равным 1720. Сколько учащихся стало в каждой школе к концу учебного года?

#### Эталоны ответов:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	3	4	1	13	140	800; 700

### *Практическое занятие № 3*

**Тема:** Уравнения и неравенства.

Теоретические вопросы:

1. Что называют уравнением?
2. Что называют корнем уравнения?
3. Решить уравнение – это...

### Первая часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. Решите уравнение:  $7x - 15 = 5x + 13$ .

- 1) 14;                      2) 13;                      3) 11;                      4) 8.

2. Решить уравнение:

- 1) 4;                      2) 31;                      3) 15;                      4) 7.

3. Одним из корней уравнения  $3x^2 + 2x - 5 = 0$  является число ...

- 1) 0;                      2) 3;                      3) 1;                      4) 5.

4. Одним из корней уравнения  $x^2 - 6x = 0$  является число ...

- 1) 10;                      2) 6;                      3) 1;                      4) 5.

### Вторая часть

*При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.*

- Решите неравенство:  $4x - 1 \geq 6x + 0,5$ .
- Решите уравнение:  $2x^2 - 5x - 7 = 0$ .
- Решите неравенство:  $x^2 - x - 2 \geq 0$
- Решите неравенство:  $5x^2 - 14x + 8 < 0$
- Решите уравнение:  $5x^2 + 12x - 9 = 0$

**Эталоны ответов:**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	1	4	3	2	$(-\infty; -0,75]$	$-1; 3,5$	$(\infty; -1] \cup [2; +\infty)$	$(0,8; 2)$	$-3; 0,6$

### *Практическое занятие № 4*

**Тема:** Параллельные, перпендикулярные, скрещивающие прямые.

Теоретические вопросы:

- Назовите два раздела геометрии.
- Что такое стереометрия?
- Основные фигуры стереометрии – это...
- Перечислите свойства скрещивающихся прямых.
- Дайте определение параллельных прямых, параллельных плоскостей.
- Сечение – это...
- Тетраэдр, параллелепипед: определение, свойства, элементы.
- Определение перпендикулярных прямых, перпендикулярных плоскостей.
- Определение параллельных прямых, параллельных плоскостей.
- Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда

### Первая часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

- Сколько прямых можно провести через одну точку пространства?  
1) Ни одной.      2) Одну.      3) Две.      4) Бесконечно много.
- Сколько плоскостей можно провести через одну точку пространства?  
1) Ни одной.      2) Одну.      3) Две.      4) Бесконечно много.
- Сколько общих точек имеют две пересекающиеся плоскости?  
1) Одну.      2) Две.      3) Три.      4) Бесконечно много.
- Найдите число диагоналей прямоугольного параллелепипеда.  
1) 2.      2) 4.      3) 6.      4) 8.

### Вторая часть

*При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. Через точку  $O$  пересечения диагоналей квадрата, сторона которого равна 2 см, проведена прямая  $OM$ , перпендикулярная к плоскости квадрата. Найдите расстояние от точки  $M$  до вершин квадрата, если  $OM = 3$  см

6. Отрезок  $AE$  перпендикулярен к плоскости равностороннего треугольника  $ABC$ . Стороны треугольника 6 см,  $AE = 3$  см. Найдите расстояние от концов отрезка  $AE$  до прямой  $BC$ .

7. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 4 см, 3 см, 5 см.

**Эталоны ответов:**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	4	4	2	$\sqrt{11}$	$3\sqrt{3}$ см 6 см	$5\sqrt{2}$

**4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ**

Рубежный контроль проводится в форме контрольной работы.

**Вариант 1**

**Первая часть**

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных. Каждое задание оценивается 1 баллом.

1. Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(-2,6,3)$ . Какие координаты имеет середина отрезка  $AB$  – точка  $M$ ?

- А)  $M(0, 3, 4)$ ;      Б)  $M(2, 3, 4)$ ;      В)  $M(0, -3, 4)$ ;      Г)  $M(0, 3, -4)$ .

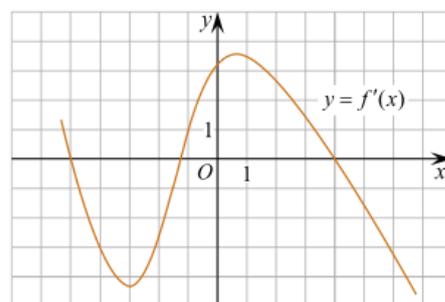
2. Прямые  $AB$  и  $CD$  параллельные. Какое расположение имеют прямые  $AC$  и  $BD$ ?

- А) параллельные;      В) скрещиваются;  
Б) перпендикулярные;      Г) пересекаются.

3. Какие из функций являются чётными?

- А)  $y = \sin x$ ;      Б)  $y = \cos x$ ;      В)  $y = \operatorname{tg} x$ ;      Г)  $y = \operatorname{ctg} x$ .

4. На рисунке изображен график производной функции  $y = f'(x)$ . При каком значении  $x$  функция принимает свое наибольшее значение на отрезке  $[-4; -2]$  ?



- А) 0,5;      Б) -4;      В) -5;      Г) 1.

**Вторая часть**

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ. Каждое задание оценивается 2 баллами.

5. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найдите длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок  $AB$  не пересекает плоскость и если  $AA_1 = 6$  см,  $BB_1 = 4$  см.

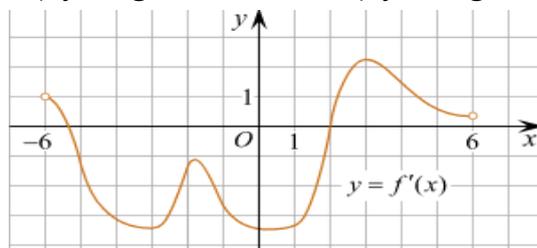
6. Даны точки  $A(6, 7, 8)$ ,  $B(8, 2, 6)$ . Найдите длину вектора  $AB$ .
7. Найдите  $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 0,5$ .
8. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 - 13t + 23$  (где  $x$  - расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  - время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?
9. Дана функция  $f(x) = 3x^2 + 1$ . Чему равна  $F(1)$ ?
10. Решите уравнение  $\cos x = 1$ . В ответ запишите наименьший неотрицательный корень.

### Вариант 2

#### Первая часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных. Каждое задание оценивается 1 баллом.*

1. Точка  $E$  - середина отрезка  $AB$ . Найдите координаты второго конца отрезка  $AB$ , если  $A(0;0)$ ,  $E(-2;2)$ .  
 А)  $B(4; 4)$ ;      Б)  $B(2; 4)$ ;      В)  $B(0; 0)$ ;      Г)  $B(0; 3)$ .
2. Прямые  $AC$  и  $BD$  пересекаются. Какое расположение имеют прямые  $AB$  и  $CD$ ?  
 А) параллельные;      В) скрещиваются;  
 Б) перпендикулярные;      Г) пересекаются.
3. Какие из функций являются не чётными?  
 А)  $y = \sin x$ ;      Б)  $y = \cos x$ ;      В)  $y = \operatorname{tg} x$ ;      Г)  $y = \operatorname{ctg} x$ .
4. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 6)$ . В какой точке отрезка  $[-5; 1]$   $f(x)$  принимает наибольшие значения?  
 А) 0,5;      Б) -5;      В) -8;      Г) 1.



#### Вторая часть

*При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ. Каждое задание оценивается 2 баллами.*

5. Найдите середины сторон треугольника, с вершинами в точках  $O(0; 0)$ ,  $A(0; 2)$ ,  $B(-4; 0)$ .
6. Даны точки  $A(7, 8, 9)$ ,  $B(7, 1, 5)$ . Найдите длину вектора  $AB$ .
7. Найдите  $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$ ,  $\cos(\pi/2 - \alpha)$ , если  $\cos \alpha = 1/2$ .
8. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 2t^2 - 10t + 15$  (где  $x$  - расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  - время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 10 м/с?
9. Дана функция  $f(x) = 2x^2 - 8$ . Чему равна  $F(5)$ ?
10. Решите уравнение  $\sin x = -1$ .

**Эталоны ответов:****Вариант 1**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ответ</b>	А	Г	Б	Б	5	$\sqrt{33}$	-2	8	2	0

**Вариант 2**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ответ</b>	А	А	АВГ	Б	5	$\sqrt{65}$	-2	9	3	0

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Семестры							
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Дифференцированный зачет</i>	<i>экзамен</i>						

### ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ

#### 1. Перечень вопросов и заданий для подготовки к дифференцированному зачету:

1. Целые и рациональные числа. Действительные числа.
2. Комплексные числа. Тригонометрическая и алгебраическая форма записи комплексного числа.
3. Свойства степени с действительным показателем.
4. Правила действий с логарифмами.
5. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Двугранный угол.
6. Перевод углов из градусной меры в радианную, из радианной в градусную, вращательное движение.
7. Преобразование тригонометрических выражений.
8. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.
9. Скалярное произведение векторов.

#### Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

## 2. Варианты заданий для проведения дифференцированного зачета.

### Вариант 1.

Вопрос	Варианты ответов.
1. Представьте смешанное число $5\frac{3}{11}$ в виде периодической дроби. (Период повторите дважды)	а) 1,3636 б) 5,2727 в) 0,2727
2. Комплексное число $\frac{1-i}{1+i} + \frac{1+i}{1-i}$ равно ...	а) - 8    б) 4    в) 0
3. Найдите значение выражения $\left(3^{\frac{21}{4}} : 3^{\frac{5}{4}}\right)^{\frac{1}{2}}$	а) 8    б) 9    в) 0
4. Вычислите $\log_2 2^3 + (\log_2 2)^3 + \log_2 2^3$	а) 4,2    б) 4,3    в) $4\frac{1}{3}$
5. Какое утверждение <b>верное</b> ?	а) Не может ребро двугранного угла быть не перпендикулярным любой прямой, лежащей в плоскости его линейного угла. б) Не могут быть две плоскости, перпендикулярные третьей, непараллельными. в) Не могут быть две плоскости, перпендикулярные одной плоскости, непараллельными.
6. Определить, где на числовой окружности находится точка, соответствующая числу $\frac{5\pi}{6}$	а) в четвертой четверти б) в первой четверти в) во второй четверти
7. Упростите выражение и найдите его значение: $1 - \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$ , если $\cos \alpha = 0,7$	а) 0,11; б) 0,49; в) 1
8. Решите уравнение: $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .	а) $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ б) $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ в) 4) $\pi/4 + \pi n, 3\pi/4 + \pi n, n \in Z$
9. ... называется перемножение косинуса угла между ними на их длины. Нужно выбрать верное начало предложения.	а) необычным произведением; б) скалярным произведением; в) умножением вектора на число.

### Вариант 2

Вопрос	Варианты ответов.
1. Периодическую дробь 2,31(6) представьте в виде обыкновенной дроби.	а) $\frac{316}{900}$ б) $2\frac{6}{31}$ в) $2\frac{19}{60}$
2. Сумма $i + i^2 + i^3 + \dots + i^{15}$ равна ...	а) - 1      б) 5      в) - 3
3. Найдите значение выражения: $\left(2^{\frac{12}{5}} \cdot 2^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}$	а) 12      б) 8      в) 4
4. Вычислите: $\log_2\left(\log_4 12 - \frac{1}{\log_8 4}\right)$	а) 0      б) 1      в) -1
5. Линейным углом двугранного угла <u>нельзя</u> назвать угол, возникающий при пересечении двугранного угла плоскостью, перпендикулярной...	а) ребру двугранного угла; б) одной из граней двугранного угла; в) граням двугранного угла.
6. Определить, где на числовой окружности находится точка, соответствующая числу $-\frac{\pi}{5}$	а) в первой четверти б) в четвертой четверти в) в третьей четверти
7. Упростите выражение: $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - 1\right) \sin(\pi - 1) + \cos(\pi + 1)$	а) 2;      б) 0;      в) 1
8. Решите уравнение: $2\cos x = \sqrt{2}$ .	а) $1) (-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ б) $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ в) $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$
9. Если скалярное произведение векторов равно 0, то...	а) векторы перпендикулярны; б) векторы противоположно направлены; в) векторы параллельны;

### Эталоны ответов

№ вопроса		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ:	1 вариант	б	в	а	в	а	в	б	б	б
	2 вариант	в	а	в	а	в	б	б	в	а

## ЭКЗАМЕН

### Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

### 1. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена.

1. Решить уравнение:

а)  $6-2x = \frac{2-5x}{3} + \frac{6x-4}{5}$

б)  $\frac{2x-1}{x-3} + \frac{5-4x}{3-x} = 6$

2. Решить систему уравнений

а) 
$$\begin{cases} \frac{x+2y}{4} - \frac{x-2y}{2} - \frac{7-2y}{3} = 1-x \\ 3x-2y=8 \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 10x+y+4z=1 \\ x-2y-7z=-3 \\ 2x+y+5z=0 \end{cases}$$

3. а) Произведение двух последовательных натуральных чисел равно 552. Найти эти числа.

б) Числитель дроби на 2 меньше её знаменателя, если сложить эту дробь с обратной ее дробью, то в сумме получится  $\frac{34}{15}$ . Найти эту дробь.

4. Найти область определения функции

а)  $y = \sqrt{\frac{3x-2}{2x+6}}$

б)  $y = \frac{1}{x^2-x-12}$

в)  $y = \frac{4x-1}{3x^2-5x-2}$

г)  $y = \log_3(x+6) + \log_{\frac{1}{3}}(6-x)$

5. Решить уравнение

а)  $4^x + 2^{x+1} - 8 = 0$

б)  $\log_5(x+10) = 2$

в)  $\log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$

г)  $5^x + \frac{125}{5^x} = 30$

6. Вычислить пределы

а)  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{6}{x^2-9} - \frac{1}{x-3} \right)$

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 5 + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2} \right)$

7. Найти: а)  $y'(5)$ , если  $y = \sqrt{x-1}$

б)  $y'(1)$ ;  $y = \frac{x^2+1}{x}$

в)  $y'(1)$ ;  $y = \frac{4+\sqrt{x}}{4-\sqrt{x}}$

г)  $y'(4)$ , если  $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$

8. Найти производную: а)  $y = \frac{1}{(x^2-1)^2}$

б)  $y = \frac{x-a}{x+a}$

$$в) y = \frac{x^2}{2-x^2}$$

$$г) y = \frac{x^2 - x + 1}{x^2 + 1}$$

9. Точка движется прямолинейно по закону  $S = 2t^3 + t^2 - 4$ . Найти значение скорости и ускорения в момент времени  $t = 4$ с.

10. Скорость прямолинейного движения изменяется по закону  $v = 3t^2 - 2t$ . Найти закон её движения.

11. Исследовать и построить с помощью производной график функции

а)  $y = -x^2 + 4x + 1$

б)  $y = x^3 - 3x^2 + 1$

в)  $y = x^2 - 4x$

12. Найти наибольшее и наименьшее значение функции в заданном промежутке

а)  $y = x^2 - 6x + 13, \quad 0 \leq x \leq 6$

б)  $y = 8 - 0,5x^2, \quad -2 \leq x \leq 2$

в)  $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3 \quad 1 \leq x \leq 3$

13. Упростить: а)  $\sin^2(-\alpha) - \cos(-\alpha) + \operatorname{tg}(-\alpha)$

б)  $\sin\left(-\frac{3\pi}{2}\right) + \cos(-\pi) + \operatorname{tg}(-2\pi)$

14. Вычислить:

а)  $\operatorname{ctg} \frac{\pi}{2} + \operatorname{tg} \pi - \sin\left(-\frac{3\pi}{2}\right) - \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) + \sin \pi$

б)  $\sin \frac{\pi}{2} - \cos \frac{3\pi}{2} + \cos \pi - \operatorname{tg} 0 + \operatorname{ctg} \frac{3\pi}{2}$

15. Решить уравнение:

а)  $\sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{4}$

б)  $\operatorname{tg}(3x + 1) = 1$

в)  $\operatorname{tg} 3x = \frac{\sqrt{3}}{3}$

г)  $2\sin^2 x - 7\sin x + 3 = 0$

16. Вычислите интегралы

а)  $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1) dx$

б)  $\int \frac{x^2 dx}{a^3 - x^3}$

в)  $\int (4 - 3\cos x) dx$

г)  $\int \sin(ax + b) dx$

17. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

а)  $y = x^2 - 2x + 2, \quad x = -1; \quad x = 2; \quad y = 0$

б)  $y = 2\sin x, \quad x = 0; \quad x = \frac{\pi}{2}; \quad y = 0$

в)  $y = \frac{1}{x}; \quad x = 1; \quad x = 2; \quad y = 0$

в)  $y = \cos 2x; \quad x = 0; \quad x = \frac{\pi}{2}; \quad y = 0$

18. По стороне основания  $a$  и высоте  $h$ . Найти апофему правильной треугольной пирамиды.

19. Площади полных поверхностей двух кубов равны  $S$  и  $Q$ . В каком отношении находятся ребра этих кубов.

20. Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 6 и 8 см, а площадь диагонального сечения  $180 \text{ см}^2$ . Вычислить площадь полной поверхности параллелепипеда.

21. В прямоугольном параллелепипеде стороны оснований относятся как 7:24, а площадь диагонального сечения  $50 \text{ см}^2$ . Вычислить площадь боковой поверхности.

22. По стороне основания  $a$  и боковому ребру  $b$  вычислить объем правильной пирамиды.

23. Диагональ  $d$  осевого сечения цилиндра наклонена к плоскости основания под углом  $\alpha$ . Вычислить объем цилиндра.

24. Площадь осевого сечения равностороннего цилиндра равна  $S$ . Вычислить объем цилиндра.

25. По стороне основания  $a$  и высоте  $h$  вычислите площадь полной поверхности правильной четырехугольной пирамиды.

26. По стороне основания  $a$  и боковому ребру  $b$  найдите высоту правильной четырехугольной пирамиды.

27. Радиус основания цилиндра равен 3 см, высота – 8 см. Найдите длину диагонали осевого сечения цилиндра и острый угол ее наклона к плоскости основания.

28. Радиус основания конуса равен 5 см, а его высота – 12 см. Найдите площадь осевого сечения конуса, длину образующей и угол ее наклона к плоскости основания.

29. Найти действительные числа  $x$  и  $y$  из условия равенства двух комплексных чисел:  $-2 + 5ix - 3iy = 9i + 2x - 4y$

30. Найти модуль и аргумент комплексного числа:  $z = 1 + i$

31. Выполнить действия: а)  $\frac{3-2i}{1+3i}$  б)  $2\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right) \cdot 3\left(\cos\frac{\pi}{12} + i\sin\frac{\pi}{12}\right)$

в)  $10\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}\right) : 2\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$  г)  $\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)^6$

32. Представить в тригонометрической форме: а)  $z = \sqrt{3} + i$  б)  $z = 3i$

33. Представить в показательной форме:  $z = \sqrt{3} + i$

34. Решите уравнение:  $\frac{(n+2)!}{n!} = 110$

35. Выполнить действия:  $\frac{1}{(n+1)!} - \frac{1}{n!}$

36. Решить систему уравнений  $\begin{cases} C_x^y = C_x^{y+2} \\ C_x^2 = 66 \end{cases}$

37. Найти число размещений из 10 элементов по 5.

34. Решить уравнение:  $\frac{(k+1)!}{(k-1)!} = 42$

38. Бросают игральную кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.

39. Выбирают наугад от 1 до 100. Определить вероятность того, что в этом числе не окажется цифры 3.

## 2. Демонстрационный вариант экзаменационного билета.

<p>ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС)</p>	<p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <p>по дисциплине <b><u>Математика</u></b></p> <p>очная форма обучения группы 1 курса семестр 2</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе _____ Н.Н. Иванова</p> <p>Председатель цикловой комиссии _____ Е.И. Пыльченкова</p>
<p>Ожерельевский ж.д. колледж – филиал ПГУПС 2023/2024 учебный год</p>		

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} \frac{x+2y}{4} - \frac{x-2y}{2} - \frac{7-2y}{3} = 1-x \\ 3x-2y=8 \end{cases}$$

2. Найти  $y'(5)$ ,  $y = \sqrt{x-1}(x+1)$

3. Найти область определения функции  $y = \frac{1}{x^2 - x - 12}$

4. Решить уравнение  $\log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$

5. Найдите произведение:  $\left(2\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)\right) \cdot \left(3\left(\cos\frac{\pi}{12} + i\sin\frac{\pi}{12}\right)\right)$

6. Исследовать и построить с помощью производной график функции  $y = -x^2 + 4x + 1$

7. Решить уравнение:  $2\sin^2 x + 3\cos x - 3 = 0$

8. Измерение прямоугольного параллелепипеда 8, 12 и 18м. Найти ребро равновеликого ему куба.

Преподаватель \_\_\_\_\_