

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
КАЗАНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
(ФГБОУ ВО "КНИТУ" КТК)

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
Р.А. Газизов
« 01 » апреля 2026 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по предмету/дисциплине
ОУД.13 «Математика»

15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных и
теплонасосных машин и установок (по отраслям)

(шифр, специальность)

Техник

(квалификация выпускника)

3г. 10м.

(нормативный срок обучения)

Казань, 2026

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных машин и теплонасосных машин и установок (по отраслям)» среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 23.06.2022 г. №491, и основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена.

Составитель: преподаватель общеобразовательных дисциплин
Нуртдинова Р.Н.

ФОС общеобразовательного предмета рассмотрен и утвержден на заседании предметно-цикловой комиссии общеобразовательных дисциплин и социально-гуманитарного цикла КТК ФГБОУ ВО "КНИТУ", Протокол № 7 от «31» марта 2026 г.

Председатель ПЦК / Н.Н. Фалина

СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт фонда оценочных средств	4
2	Результаты освоения учебной дисциплины	4
3	Оценка освоения курса	6
4	Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине	11

1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

ФОС включает материалы для проведения входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, предъявляемых к содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика».

2. Результаты освоения учебной дисциплины «Математика»

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися общими (ОК) компетенциями:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

С целью овладения соответствующими общими компетенциями обучающийся в ходе освоения учебной дисциплины должен **уметь (У) и владеть (В)**.

У1	уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
У2	уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
У3	уметь 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;

У4	уметь 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;
У5	уметь 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;
У6	уметь 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;
У7	уметь 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;
У8	уметь 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;
У9	уметь 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; уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
У10	уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
У11	уметь 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.
У12	уметь 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;
В1	владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

3.ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ КУРСА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура фонда оценочных средств учебной дисциплины «Математика».

Результаты обучения	Раздел/Тема	Входной контроль	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		Оценочное средство		
У5, У8, У10, В1	Раздел 1. Повторение курса математики основной школы			
	Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности			
	Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования			
	Тема 1.3. Геометрия на плоскости			
	Тема 1.4. Процентные вычисления			
	Тема 1.5. Уравнения и неравенства			
	Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств			
	Тема 1.7. Входной контроль	Входной контроль		
У8, У10, У11, В1	Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве		Контрольная работа	Экзамен
	Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей			
	Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей			
	Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей			
	Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах			
	Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые			
	Тема 2.6. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве			
	У10, У12, В1	Раздел 3. Координаты и векторы		Контрольная работа
Тема 3.1. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка				

	Тема 3.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов			
	Тема 3.3. Практико -ориентированные задачи на координатной плоскости			
	Тема 3.4. Решение задач. Координаты и векторы			
У2, У4	Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции		Контрольная работа	Экзамен
	Тема 1.1. Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла			
	Тема 4.2. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения			
	Тема 4.3. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла			
	Тема 4.4. Функции, их свойства. Способы задания функций			
	Тема 4.5. Тригонометрические функции, их свойства и графики			
	Тема 4.6. Преобразование графиков тригонометрических функций			
	Тема 4.7. Описание производственных процессов с помощью графиков функций			
	Тема 4.8. Обратные тригонометрические функции			
	Тема 4.9. Тригонометрические уравнения и неравенства			
	Тема 4.10. Системы тригонометрических уравнений			
	Тема 4.11. Решение задач. основы тригонометрии. Тригонометрические функции			
У1, В1	Раздел 5. Комплексные числа			Экзамен
	Тема 5.1. Комплексные числа			
	Тема 5.2. Применение комплексных чисел			
У1, У3, У4, У11, В 1	Раздел 6. Степени и корни. Степенная функция		Контрольная работа	Экзамен
	Тема 6.1. Степенная функция, ее свойства			
	Тема 6.2. Преобразование выражений с корнями n-ой степени			
	Тема 6.3. Свойства степени с рациональным и действительным показателями			

	Тема 6.4. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения			
	Тема 6.5. Решение иррациональных уравнений и неравенств			
	Тема 6.6. Степени и корни. Степенная функция			
У1, У3, У4, У11, В1	Раздел 7. Показательная функция		Контрольная работа	Экзамен
	Тема 7.1. Показательная функция, ее свойства			
	Тема 7.2. Решение показательных уравнений и неравенств			
	Тема 7.3. Системы показательных уравнений			
	Тема 7.4. Решение задач. Показательная функция			
У1, У3, У4, У11, В1	Раздел 8. Логарифмы. Логарифмическая функция		Контрольная работа	Экзамен
	Тема 8.1. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e			
	Тема 8.2. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования			
	Тема 8.3. Логарифмическая функция, ее свойства			
	Тема 8.4. Решение логарифмических уравнений и неравенств			
	Тема 8.5. Системы логарифмических уравнений			
	Тема 8.6. Логарифмы в природе и технике			
	Тема 8.7. Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция			
У3, У11	Раздел 9. Производная функции, ее применение		Контрольная работа	Экзамен
	Тема 9.1. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования			
	Тема 9.2. Производные суммы, разности произведения, частного			
	Тема 9.3. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции			
	Тема 9.4. Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов			
	Тема 9.5. Геометрический и физический смысл производной			
	Тема 9.6. Физический смысл производной в профессиональных задачах			
	Тема 9.7. Монотонность функции. Точки экстремума			

	Тема 9.8. Исследование функций и построение графиков			
	Тема 9.9. Наибольшее и наименьшее значения функции			
	Тема 9.10. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах			
	Тема 9.11. Решение задач. Производная функции, ее применение			
У3, У11	Раздел 10. Первообразная функции, ее применение		Контрольная работа	Экзамен
	Тема 10.1. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных			
	Тема 10.2. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона - Лейбница			
	Тема 10.3. Неопределенный и определенный интегралы			
	Тема 10.4. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции			
	Тема 10.5. Определенный интеграл в жизни			
	Тема 10.6. Решение задач. Первообразная функции, ее применение			
У8, У10, У11, В1	Раздел 11. Многогранники и тела вращения		Контрольная работа	Экзамен
	Тема 11.1. Вершины, ребра, грани многогранника			
	Тема 11.2. Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы			
	Тема 11.3. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда			
	Тема 11.4. Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида			
	Тема 11.5. Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды			
	Тема 11.6. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде			
	Тема 11.7. Примеры симметрий в профессии			
	Тема 11.8. Правильные многогранники, их свойства			
	Тема 11.9. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра			
	Тема 11.10. Конус, его составляющие. Сечение конуса			

	Тема 11.11. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса			
	Тема 11.12. Шар и сфера, их сечения			
	Тема 11.13. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел			
	Тема 11.14. Объемы и площади поверхностей тел			
	Тема 11.15. Комбинации многогранников и тел вращения			
	Тема 11.16. Геометрические комбинации на практике			
	Тема 11.17. Решение задач. Многогранники и тела вращения			
У11, В1	Раздел 12. Множества. Элементы теории		Контрольная работа	Экзамен
	Тема 12.1 Множества			
	Тема 12.2 Операции с множествами			
	Тема 12.3 Графы			
	Тема 12.4 Решение задач. Множества, Графы и их применение			
У6, У7, У11, В1	Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей		Контрольная работа	Экзамен
	Тема 13.1. Основные понятия комбинаторики			
	Тема 13.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей			
	Тема 13.3. Вероятность в профессиональных задачах			
	Тема 13.4. Дискретная случайная величина, закон ее распределения			
	Тема 13.5. Задачи математической статистики			
	Тема 13.6. Составление таблиц и диаграмм на практике			
	Тема 13.7. Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей			
У2, У11	Раздел 14. Уравнения и неравенства			Экзамен
	Тема 14.1 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения			
	Тема 14.2 Графический метод решения уравнений, неравенств			
	Тема 14.3 Уравнения и неравенства с модулем			
	Тема 14.4 Уравнения и неравенства с параметрами			

Тема 14.5 Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений			
Тема 14.6 Решение задач. Уравнения и неравенства			

4. Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине «Математика».

4.1 Фонд оценочных средств для входного контроля

Входной контроль состоит из заданий, взятых из открытого банка ОГЭ и ВПР

по математике.

Входной контроль состоит их 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Задания входного контроля

Инструкция: выполнить данные задания.

Вариант 1

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

A1. Найдите значение выражения: $\left(\frac{3}{4} + 2\frac{3}{8}\right) \cdot 25,6$.

A2. Призерами городской олимпиады по математике стало 36 учеников, что составило 18% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?

A3. У бабушки 20 чашек: 4 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

A4. Найдите значение выражения: $\frac{(2^3)^{-4}}{2^{-15} \cdot 2^2}$.

A5. Найдите значение выражения: $(\sqrt{17} + 2)^2 - 4\sqrt{17}$.

B6. Решите уравнение: $\frac{x+1}{8} + 1 = \frac{x}{2}$.

B7. Решите неравенство: $\frac{4x-12}{x-6} \geq 0$.

B8. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y = 1, \\ 5x + 2y = 0. \end{cases}$

B9. В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH . Известно, что $AC = 84$ и $BC = BM$. Найдите AH .

Дополнительная часть

При выполнении задания 10 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

C10. Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

Вариант 2

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ

A1. Найдите значение выражения: $\left(-2\frac{1}{7} - 2\frac{1}{5}\right) \cdot 5,6$.

A2. В начале учебного года в колледже было 700 обучающихся, а к концу учебного года их стало 903. На сколько процентов увеличилось количество обучающихся?

A3. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 5 с рисом и 21 с повидлом. Андрей наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с повидлом.

A4. Найдите значение выражения: $\frac{2^4 \cdot 2^{-16}}{(2^2)^{-7}}$.

A5. Найдите значение выражения: $(\sqrt{5} + 9)^2 - 18\sqrt{5}$.

B6. Решите уравнение: $1 + \frac{x}{5} = \frac{x+9}{7}$.

B7. Решите неравенство: $\frac{2x-6}{x-2} \leq 0$.

B8. Решите систему уравнений: $\begin{cases} x + 5y = 7, \\ 3x + 2y = -5. \end{cases}$

B9. В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH . Известно, что $AC = 96$ и $BC = BM$. Найдите AH .

Дополнительная часть

При выполнении задания 10 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

C10. Катер прошел от одной пристани до другой, расстояние между которыми по реке равно 48 км, сделал стоянку на 20 мин и вернулся обратно через $5\frac{1}{3}$ ч после начала поездки. Найдите скорость течения реки, если известно, что скорость катера в стоячей воде равна 20 км/ч.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1-A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B6-B9	8	Каждый правильный ответ 2 балла
C10	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 16 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	16 - 15
« 4 » (хорошо)	14 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

Ключ к заданиям

задания	Вариант 1	Вариант 2
A1	80	-24,32
A2	200	29
A3	0,8	0,7
A4	2	4
A5	21	86
B6	$x = 3$	$x = 5$
B7	$x \in (-\infty; 3] \cup (6; +\infty)$	$x \in (2; 3]$
B8	$(-2; 5)$	$(-3; 2)$
B9	63	72
C10	68	4

4.2. Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля по учебной дисциплине «Математика».

Текущий контроль проводится во время аудиторных занятий по математике в соответствии с учебным планом и рабочей программы ОД «Математика» по разделам программы.

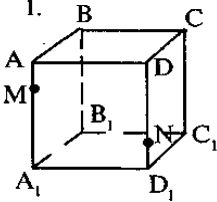
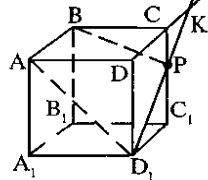
Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве

Вариант 1

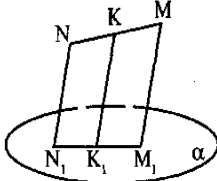
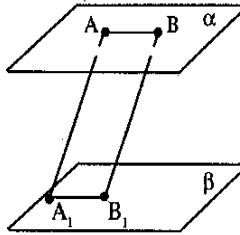
Параллельность прямых и плоскостей в пространстве

Часть 1. Задание с выбором ответа.

	<p>A1 Какой плоскости не принадлежит точка A? A) PDB B) ADC C) APC D) BDC</p>	<p>A2 На каких плоскостях лежит прямая DB? A) ADC и ADB B) ADB и ABC C) ADB и DCB D) DKB и DCA</p>	<p>A3 В какой точке пересекаются прямая PC и плоскость ADB? A) P B) C C) A D) D</p>	<p>A4 По какой прямой пересекаются плоскости ABC и ADC? A) DB B) DC C) AC D) BA</p>	<p>A5 Какие прямые лежат в плоскости BDC? A) DB, AC, DK. AB B) KB, DA, DK. CP C) DP, DC, DK. CA D) DB, DC, DK. CB</p>
--	--	---	--	--	--

<p>1. </p>	<p>A6 Укажите точку пересечения прямой MD с плоскостью ABC A) D B) C C) A D) M</p>	<p>A7 Укажите прямую пересечения плоскостей ABC и ABB₁ A) DB B) DC C) BC D) AB</p>	<p>A8 Плоскости α и β пересекаются по прямой c. Выберите верную запись: A) $\alpha \times \beta = c$ B) $\alpha \cap \beta = c$ C) $\alpha \parallel \beta = c$ D) $\alpha \cap \beta = C$</p>	<p></p> <p>A9 Как располагаются прямые AD₁ и D₁C₁? A) параллельны B) пересекаются C) перпендикулярны</p>
---	---	--	---	---

Часть 2. Задание с развёрнутым ответом.

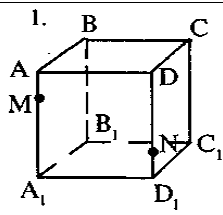
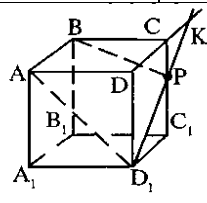
<p></p>	<p>B1 Через концы отрезка MN и его середину K проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках M₁, N₁ и K₁. Найдите длину отрезка KK₁, если отрезок MN не пересекает α и MM₁ = 6 см, NN₁ = 2 см.</p>	<p></p>	<p>B2 Даны две параллельные плоскости. Через точки A и B одной из плоскостей проведены две параллельные прямые до пересечения в точках A₁ и B₁. Найдите длину отрезка A₁B₁ если AB = 10 см.</p>	<p>B3 Из точки M проведены к плоскости α до пересечения в точках N и K два отрезка. Точки D и E – середины отрезков MN и MK. Найдите длину отрезка NK, если DE = 4 см.</p>
--	---	--	--	---

Вариант 2

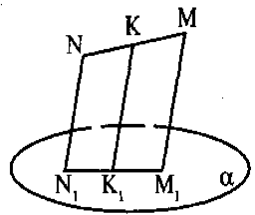
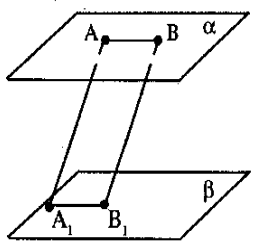
Параллельность прямых и плоскостей в пространстве Часть 1.

Задание с выбором ответа.

<p></p>	<p>A1 Какой плоскости не принадлежит точка B? A) PDB B) ADC C) APC D) BDC</p>	<p>A2 На каких плоскостях лежит прямая DA? A) ADC и ADB B) ADB и ABC C) ADB и DCB D) DKB и</p>	<p>A3 В какой точке пересекаются прямая DK и плоскость ADB? A) P B) K C) A D) D</p>	<p>A4 По какой прямой пересекаются плоскости ABC и ADB? A) DB B) DC C) AC D) BA</p>	<p>A5 Какие прямые лежат в плоскости BDA? A) DB, AC, DK. AB B) KB, DA, DK. CP C) DP,</p>
--	--	---	--	--	---

		DCA		DB, DA. BA Д) DB, DC, DK. CB
 <p>1. A6 Укажите точку пересечения прямой NC_1 с плоскостью $A_1B_1C_1$ A) D_1 B) C_1 C) A_1 Д) B_1</p>	<p>A7 Укажите прямую пересечения плоскостей ABD и ADD_1 A) DB B) BB_1 C) BC Д) AD</p>	<p>A8 Прямые a и b пересекаются в точке C. Выберите верную запись: A) $a \times b = c$ B) $a \cap b = c$ C) $a \parallel b = c$ Д) $a \cap b = C$</p>	 <p>A9 Как располагаются прямые DD_1 и DC? A) параллельны B) пересекаются C) перпендикулярны</p>	

Часть 2. Задание с развёрнутым ответом.

 <p>B1 Через концы отрезка MN и его середину K проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках M_1, N_1 и K_1. Найдите длину отрезка KK_1, если отрезок MN не пересекает α и $MM_1 = 12$ см, $NN_1 = 4$ см.</p>	 <p>B2 Даны две параллельные плоскости. Через точки A и B одной из плоскостей проведены две параллельные прямые до пересечения в точках A_1 и B_1. Найдите длину отрезка AA_1 если $BB_1 = 16$ см.</p>	<p>B3 Из точки M проведены к плоскости α до пересечения в точках N и K два отрезка. Точки D и E – середины отрезков MN и MK. Найдите длину отрезка DE, если $NK = 4$ см.</p>
---	--	--

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1-A9	9	Каждый правильный ответ 1 балл
B1-B3	6	Каждый правильный ответ 2 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«5» (отлично)	14 - 15
«4» (хорошо)	12 - 13
«3» (удовлетворительно)	10 - 11
«2» (неудовлетворительно)	менее 10

Ключ к заданиям

Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3
1	Д	С	А	С	Д	А	Д	В	В	4 см	10 см	8 см
2	В	А	Д	Д	С	В	Д	Д	Д	8 см	16 см	2 см

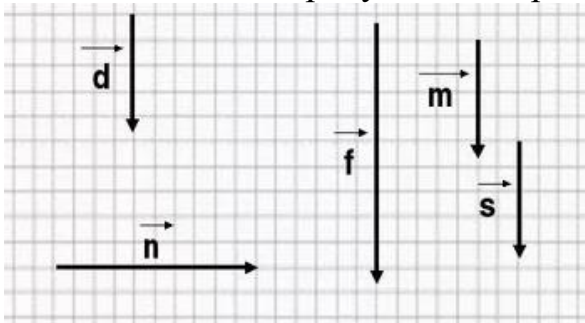
Раздел 3. Координаты и векторы

Вариант 1

A1. Как обозначается длина вектора ?

- A) \overrightarrow{FD} B) \overleftarrow{FD} C) (\overrightarrow{FD}) D) $|\overrightarrow{FD}|$

A2. Как называются на рисунке векторы \vec{m} и \vec{s} :



- A. Равными
 B. Противоположно направленными
 C. Одинаковыми
 D. Коллинеарными

A3. Дан параллелограмм MNKP. Найдите сумму векторов NK и KP.

- A) PN
 B) NP
 C) KM

A4. Точка A — середина отрезка MK. Найдите координаты точки A и длину отрезка MK, если M (5; -2; 1), K (3; 4; -3).

A5. Точки A и B симметричны относительно точки C. Найдите координаты точки B, если A (-3; 5; -7), C (6; 2; -1).

B6. Даны векторы $\vec{a}(3; -2; -1)$ и $\vec{b}(1; 2; 4)$. Найдите:

- а) координаты вектора $\vec{m} = -3\vec{a} + 2\vec{b}$;
 б) косинус угла между векторами \vec{a} и \vec{b} .

B7. Даны векторы $\vec{a}(2; -6; 8)$ и $\vec{b}(-1; k; -4)$. При каком значении k векторы \vec{a} и \vec{b} коллинеарны?

B8. При каких значениях n векторы $\vec{a}(4, n, 2)$, $\vec{b}(1, 2, n)$ перпендикулярны?

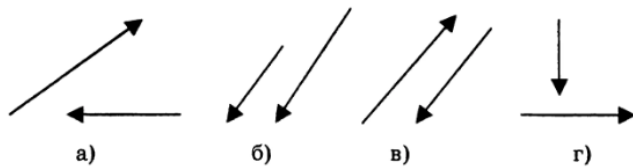
B9. Даны векторы $\vec{a}(-6, 0, 8)$, $\vec{b}(-3, 2, -6)$. Найдите скалярное произведение векторов.

Вариант 2

A1. Если любая точка плоскости является вектором, то, как она называется?

- A) Точечный вектор B) Нулевой вектор
 C) Модульный вектор D) Равный вектор

A2. Как называются векторы из пункта в?



- А. Противоположно направленными
 В. Равными
 С. Сонаправленными
 Д. Нулевыми

- А3. Треугольник ABC задан координатами своих вершин $A(0;4)$, $B(-3;5)$, $C(-1;3)$. Найдите координаты вектора AC
 Г) $(-1;-1)$
 Д) $(1;1)$
 Е) $(1;7)$
- А4. Точка M — середина отрезка AB . Найдите координаты точки M и длину отрезка AB , если $A(6; -5; 2)$, $B(-4; 3; 10)$.
- А5. Точки M и K симметричны относительно точки D . Найдите координаты точки K , если $M(4; -6; 3)$, $D(-2; 1; 5)$.
- В6. Даны векторы $\vec{m}(2; -1; 3)$ и $\vec{n}(-1; 2; 5)$. Найдите:
 а) координаты вектора $\vec{a} = -2\vec{m} + 3\vec{n}$;
 б) косинус угла между векторами \vec{m} и \vec{n} .
- В7. Даны векторы $\vec{m}(5; -4; 6)$ и $\vec{n}(15; -12; p)$. При каком значении p векторы \vec{m} и \vec{n} коллинеарны?
- В8. Даны векторы $a(1; -2; 3)$ и $c(7; m; 21)$. При каком значении m векторы a и c перпендикулярны?
- В9. Даны векторы $a = 4i+4k$ и $b = -i+3j-2k$.
 Необходимо вычислить скалярное произведение векторов a и $3b$.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1-А5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
В6-В9	8	Каждый правильный ответ 2 балла

Максимальный балл за работу – 13 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«5» (отлично)	12 - 13
«4» (хорошо)	9 - 11
«3» (удовлетворительно)	6 - 8
«2» (неудовлетворительно)	менее 6

Ключ к заданиям

	Вариант 1	Вариант 2
А1	Д	В
А2	А	А
А3	В	Г

A4	$A(4;1;-1)$, $MK = \sqrt{56}$	$M(1;-1;6)$, $AB = 2\sqrt{57}$
A5	$B(15;-1;5)$	$K(-8;8;7)$
B6	1) $\vec{m}\{-7;10;11\}$ 2) $\cos \alpha = -\frac{5}{7\sqrt{6}}$	1) $\vec{a}\{-7;8;9\}$ 2) $\cos \alpha = \frac{11}{2\sqrt{105}}$
B7	$k = 3$	$p = 18$
B8	-1	$m = 35$
B9	-30	12

Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Вариант 1

A1. Продолжите утверждение: уравнения $\cos x = a$ и $\sin x = a$ имеют решения если $a \dots$

A2. Укажите формулу, по которой можно найти все корни уравнения $\cos x = a$, где $|a| \leq 1$:

а) $x = (-1)^n \arccos a + \pi n, n \in Z$;

в) $x = \arccos a + 2\pi n, n \in Z$;

с) $x = -\arccos a + \pi n$;

д) $x = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in Z$.

A3. Какие из тригонометрических уравнений не имеют корней?

(в ответ запишите набор цифр без запятых):

1) $\cos x = 1,1$; 2) $\sin x = -2$; 3) $\operatorname{tg} x = 7$;

4) $\cos x = \pi$; 5) $\sin x = -1,09$.

A4. Вычислить: $6 \sin 30^\circ - 2 \operatorname{tg} 45^\circ$;

A5. Вычислить: $4 \sin \pi + 2 \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)$.

B6. Упростить выражение: $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin(\pi - \alpha)$.

B7. Найти $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

B8. Решить уравнения: $4 \sin^2 x - 8 \sin x + 3 = 0$.

C9. Построить график функции: $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$.

Пользуясь графиком, определить промежутки убывания функции.

Вариант 2

A1. Продолжите утверждение: тригонометрическим уравнением называется уравнение, содержащее

A2. Установите соответствие между уравнением и формулой, по которой можно найти все корни уравнения (каждой букве поставьте в соответствие цифру):

а) $\operatorname{tg} x = -a$; б) $\sin x = -a$; в) $\operatorname{ctg} x = -a$; г) $\cos x = -a$.

1) $x = (-1)^{n+1} \arcsin a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$;

2) $x = \pm (\pi - \arccos a) + 2\pi n$;

3) $x = -\operatorname{arctg} a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$;

4) $x = \pi - \operatorname{arcctg} a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$.

а	б	в	г	д

А3. Из данных уравнений выберите те, которые являются тригонометрическими

(в ответ запишите набор цифр без запятых):

1) $\sin x = 1$; 2) $72 - x = 5x$; 3) $\operatorname{tg} x = 2$;

4) $x^2 + 5x = 0$; 5) $\cos(3x - 1) = 0,2$.

А4. Вычислить: $3\sin 180^\circ - 2\cos 60^\circ$;

А5. Вычислить: $6\sin \frac{\pi}{2} - 5\operatorname{tg} \left(-\frac{\pi}{4}\right)$.

В6. Упростить выражение: $\sin(2\pi + \alpha) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$.

В7. Найти $\sin \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

В8. Решить уравнения: $2\sin^2 x + \sin x - 3 = 0$.

С9. Построить график функции: $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$. Пользуясь графиком, определить промежутки возрастания функции.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1-А5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
В6-В8	6	Каждый правильный ответ 2 балла
С9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 14 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«5» (отлично)	13-14
«4» (хорошо)	11 - 12
«3» (удовлетворительно)	8 - 10
«2» (неудовлетворительно)	менее 8

Ключ к заданиям

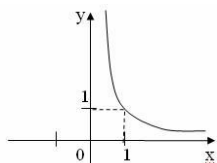
	Вариант 1	Вариант 2
А1	$ a \leq 1$ или $-1 \leq a \leq 1$	Переменную под знаком тригонометрической функции

A2	д	<table border="1"> <tr> <td>а</td> <td>б</td> <td>в</td> <td>г</td> <td>д</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </table>	а	б	в	г	д	4	2	5	3	1
а	б	в	г	д								
4	2	5	3	1								
A3	1245	135										
A4	1	-1										
A5	1	11										
B6	0	$2\sin \alpha$										
B7	$-\frac{4}{5}; \frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}; -\frac{3}{4}$										
B8	$(-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$										
C9	$\left[\frac{\pi}{4} + 2\pi n; \frac{5\pi}{4} + 2\pi n \right], n \in Z$	$\left[-\frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi n \right], n \in Z$										

Раздел 6. Степени и корни. Степенная функция.

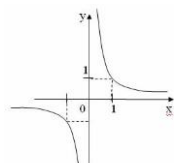
Вариант 1

A1. Поставьте в соответствие графику функции формулу. Ответ запишите в таблицу.



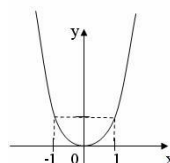
A)

Формулы: 1) $y = x^{2^4}$;



Б)

2) $y = x^{-2,4}$;



В)

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

А	Б	В

A2. Выполните действия: $7c^{\frac{2}{3}} + 3\left(c^{\frac{1}{3}}\right)^2$.

- A) $10c^{\frac{2}{3}}$; Б) $10c^{\frac{4}{3}}$; С) $16c^{\frac{2}{3}}$; Д) $16c^{\frac{4}{3}}$; Е) $16c^{\frac{1}{3}}$.

A3. Упростить выражение $\sqrt[3]{a\sqrt{a}}$:

- А) $\sqrt[6]{a}$; Б) $\sqrt[3]{a}$; В) \sqrt{a} ; Г) другой ответ.

B4. Вычислите: $\frac{\sqrt[4]{4-2\sqrt{3}}\sqrt[4]{4+2\sqrt{3}}}{\sqrt{0,5}}$.

B5. Вычислите: а) $\sqrt[3]{125} - 2^4\sqrt{\frac{81}{16}}$;

б) $\sqrt[3]{14 - \sqrt{115}} \cdot \sqrt[3]{14 + \sqrt{115}} \cdot \sqrt[3]{243}$.

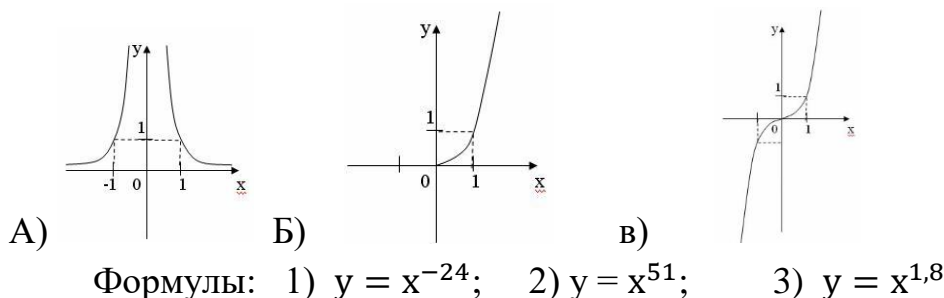
В6. Решите уравнение: а) $x^5 = 243$; б) $\sqrt[3]{x-1} = -5$.

В7. Упростите выражение: а) $\sqrt{x} \cdot \sqrt[4]{x} \cdot (x^{\frac{1}{8}})^{-6}$; б) $\frac{x^{0,5}}{(\sqrt[4]{x})^2}$.

С8. Вычислите: а) $\frac{4^{-0,5} \cdot 8^{\frac{4}{5}}}{(\sqrt[5]{2})^2}$; б) $(0,001^{\frac{1}{3}} \cdot 10^3)^{-\frac{1}{2}}$.

Вариант 2

А1. Поставьте в соответствие графику функции формулу. Ответ запишите в виде трехзначного числа.



А	Б	В

А2. Вычислите: $4^{2,5} - \left(\frac{1}{9}\right)^{-1,5} + \left(\frac{5}{4}\right)^{3,5} \cdot (0,8)^{3,5}$.

А) $33\frac{1}{9}$; Б) 6; С) 5,5; Д) $9\frac{1}{3}$; Е) 8.

А3. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби: $\frac{1}{\sqrt{5}+2}$:

А) $\frac{1}{\sqrt{5}-2}$; Б) $\sqrt{5}-2$; В) $\sqrt{5}+2$; Г) другой ответ.

А4. Вычислите: $\frac{\sqrt[4]{4-2\sqrt{3}} \sqrt[4]{4+2\sqrt{3}}}{\sqrt{0,5}}$.

А5. Вычислите:

а) $\sqrt[4]{256} - \frac{1}{3} \sqrt[3]{\frac{27}{8}}$; б) $\sqrt[6]{7-\sqrt{17}} \cdot \sqrt[6]{7+\sqrt{17}} \cdot \sqrt[6]{128}$.

В6. Решите уравнение: а) $x^3 = -512$; б) $\sqrt[4]{x+2} = 3$.

В7. Упростите выражение: а) $\sqrt[10]{x^9} \cdot x^{1,1}$; б) $\frac{x \cdot \sqrt[4]{x^3}}{x^{-\frac{4}{5}}}$.

С8. Вычислите: а) $\frac{27^{-\frac{1}{4}} \cdot 9^{1,5}}{(\sqrt[8]{3})^2}$; б) $(0,04^{\frac{1}{2}} \cdot 5^4)^{-\frac{1}{3}}$.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1-A3	3	Каждый правильный ответ 1 балл
B4-B7	8	Каждый правильный ответ 2 балла
C8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 14 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	13-14
« 4 » (хорошо)	11 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	8 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 8

Ключ к заданиям

задания		Вариант 1			Вариант 2
1		A	Б	В	132
		2	3	1	
2		A			В
3		В			Б
4		2			-4
5	a	2			3,5
	б	27			4
6	a	3			-8
	б	-124			79
7	a	1			x^2
	б	1			x^3
8	a	2			9
	б	0,1			$\frac{1}{5}$

Раздел 7. Показательная функция

Вариант 1

A1. Область определения функции $y = 4^x$.

- A) x - любое;
- Б) $x < 0$;
- В) $x > 0$
- Г) $x \geq 0$

A2. Возрастает или убывает функция $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

A) возрастает; Б) убывает; В) немонотонна;

A3. Множество значений функции $y = 3^x + 1$

A) y - любое; Б) $y < 0$; В) $y > 1$ Г) $y \geq 0$

A4. График функции $y = 2^x$ проходит через точку

A) (1;1); Б) (1;0); В) (0;0); Г) (0;1)

A5. Вычислить: $16^{\frac{5}{4}} - \left(\frac{1}{9}\right)^{-\frac{1}{2}} + 27^{\frac{2}{3}}$

B6. Решить уравнение: $36 \cdot 216^{3x+1} = 1$

В7. Решить уравнение: $3^{2x+1} - 8 \cdot 3^x = 3$

В8. Решить неравенство: $8 \cdot 2^{x-1} - 2^x > 48$

С9. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} x + 2y = 3 \\ \frac{4^{x-2,5}}{4^{3y}} = 2 \end{cases}$$

Вариант 2

А1. Область определения функции $y = 0,3^x$.

- А) $x < 0$; Б) x - любое; В) $x > 0$ Г) $x \geq 0$

А2. Возрастает или убывает функция $y=4^x$.

- А) возрастает; Б) убывает; В) немонотонна;

А3. Множество значений функции $y = 3^x + 1$

- А) y - любое; Б) $y < 0$; В) $y > 1$ Г) $y \geq 0$

А4. График функции $y = 4^x$ проходит через точку

- А) (1;1); Б) (1;0); В) (0;0); Г) (0;1)

В5. Вычислить: $9^{1,5} - 81^{0,5} - 0,5^{-2}$

В6. Решить уравнение: $9 \cdot 81^{1-2x} = 27^{2-x}$

В7. Решить уравнение: $3^x - 3^{x+3} = -78$

В8. Решить неравенство: $2\sqrt{2} \cdot 2^{x-3} > \frac{1}{2}$

С9. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} x - y = 8 \\ 2^{x-3y} = 16 \end{cases}$$

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1-А4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
В5-В8	8	Каждый правильный ответ 2 балла
С9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	14 - 15
« 4 » (хорошо)	11 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	8 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 8

Ключ к заданиям

	А1	А2	А3	А4	А5	В6	В7	В8	С9
Вариант1	А	Б	В	Г	38	$-\frac{5}{9}$	1	(4; $+\infty$)	(3; 0)
Вариант2	Б	А	В	Г	14	0	1	(0,5; $+\infty$)	(10; 2)

Раздел 8. Логарифмы. Логарифмическая функция.

Вариант 1

A1. Укажите какие из данных функций являются возрастающими:

а) $y = \log_{\frac{3}{7}} x$; б) $y = \lg x$; в) $y = \log_{\sqrt{3}} x$; г) $y = \log_{\frac{9}{1}} x$.

A2. Используя свойство логарифмической функции сравните:

а) $\log_{4,1} 5$ и 1 б) 0 и $\log_{0,3} 1$

A3. Вычислите: а) $\log_{\frac{1}{2}} 16$; б) $5^{1+\log_5 3}$; в) $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 2$.

A4. Сравните числа $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$.

B5. Решите уравнение $\log_5 (2x-1) = 2$.

B6. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}} (x-5) > 1$.

B7. Решите уравнение $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$.

B8. Решите неравенство: а) $\log_{\frac{1}{6}} (10-x) + \log_{\frac{1}{6}} (x-3) \geq -1$; б) $\log_3^2 x - 2\log_3 x \leq 3$.

C9. Найдите число целых отрицательных решений неравенства

$$\lg(x+5) \leq 2 - \lg 2$$

1) 5 2) 4 3) 10 4) ни одного

Вариант 2

A1. Укажите какие из данных функций являются убывающими:

а) $y = \log_{\frac{6}{7}} x$; б) $y = \lg x$; в) $y = \log_{\sqrt{2}} x$; г) $y = \log_{0,003} x$.

A2. Используя свойство логарифмической функции сравните:

а) $\log_{0,75} 0,7$ и 0 б) 1 и $\log_{\frac{5}{4}} \frac{7}{4}$

A3. Вычислите: а) $\log_3 \frac{1}{27}$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2\log_1 7}$; в) $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$.

A4. Сравните числа $\log_{0,9} 1\frac{1}{2}$ и $\log_{0,9} 1\frac{1}{3}$.

B5. Решите уравнение $\log_4 (2x+3) = 3$.

B6. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) > 2$.

B7. Решите уравнение $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$.

B8. Решите неравенство: а) $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) + \log_{\frac{1}{2}} (9-x) \geq -3$; б) $\log_2^2 x - 3\log_2 x \leq 4$.

C9. Найдите число целых решений неравенства $\log_5 (x-2) \leq 1$

1) 5 2) 4 3) бесконечно много 4) ни одного

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1-A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл

В5-В8	8	Каждый правильный ответ 2 балла
С9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	14 - 15
« 4 » (хорошо)	11 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	8 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 8

Ключ к заданиям

задания	Вариант 1	Вариант 2
1	б, в, г	а, г
2	а) $>$ б) $=$	а) $>$ б) $<$
3	а) - 4 б) 15 в) 3	а) - 3 б) 47 в) 7
4	$>$	$<$
5	$X=13$	$X=30,5$
6	$(5; 5 \frac{1}{3})$	$(3; 3 \frac{1}{4})$
7	$X=64$	$X=81$
8	а) $(3;4] \cup [9,10)$ б) $[1/3;27]$	а) $(3;5] \cup [7;9)$ б) $[1/2;16]$
9	2) $x \in (-5;45)$, $x=-4;-3;-2;-1$.	1) $x \in (2;7)$, $x=3;4;5;6;7$.

Раздел 9. Производная функции, ее применение.

Вариант 1

А1. Найдите производную функции $f(x) = x^7 + \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 9$.

А2. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 9x - 4x^3$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

А3. Найдите $f'(x)$, если $f(x) = x^2 \cdot \sin x$

А4. Напишите уравнение касательной к графику функции $g(x) = 3x^2 - 2x$ в точке

с абсциссой $a = -1$.

В5. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2$ с., если она движется прямолинейно по закону $x(t) = 3t^3 - t + 4$ (координата $x(t)$ измеряется метрах).

В6. Определите точки максимума функции $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$.

В7. Исследуйте функцию на монотонность $f(x) = -3x^3 + 6x^2 + 5x$.

В8. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $f(x) = x^2 \cdot (6 - x)$ на промежутке $[-1;5]$.

С9. Фирме «Садовод» выделяют участок земли площадью 100 м².

Предлагают четыре участка разных размеров: 25x4; 20x5; 12,5x8; 10x10. Какой участок одобрит директор фирмы «Садовод», учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

Вариант 2

- A1. Найдите производную функции $f(x) = 3x^9 + \frac{1}{8}x^8 + x^3 - 9$.
- A2. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции $y = 3x^2 + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$.
- A3. Найдите $f'(0)$, если А) $f(x) = x^2 \operatorname{tg} x$. Б) $f(x) = -\cos 3x + (4x+5)^6$.
- A4. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - x$ в точке с абсциссой $a = -2$.
- B5. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени $t = 1$ с., если она движется прямолинейно по закону $x(t) = 3t^3 - t + 4$ (координата $x(t)$ измеряется в метрах).
- B6. Определите тВ2. очку минимума функции $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 2$
- B7. Исследуйте функцию на монотонность $y = 2x^3 + 9x^2 - 24x$.
- B8. Укажите наибольшее и наименьшее значение функции $f(x) = x^2 \cdot (3 - 2x)$ на данном промежутке $[-1; 4]$.
- C9. Индивидуальному предпринимателю выделяют участок земли площадью 100 м^2 для хранения продуктов. Предлагают четыре участка разных размеров: 25×4 ; 20×5 ; $12,5 \times 8$; 10×10 . Какой участок одобрит предприниматель, учитывая, что необходимо будет заменить стены по периметру?

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1-A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B5-B8	8	Каждый правильный ответ 2 балла
C9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«5» (отлично)	14 - 15
«4» (хорошо)	11 - 13
«3» (удовлетворительно)	8 - 10
«2» (неудовлетворительно)	менее 8

Ключ к заданиям

	1 вариант	2 вариант
A1	$7x^6 + x^3 - 4x$	$27x^8 + x^7 + 3x^2$
A2	-3	1
A3	$-\pi^2$	0
A4	$y = -8x - 3$	$y = 9x + 16$
B5	35 м/с, 36 м/с ²	8 м/с; 18 м/с ²
B6	$(-2; 19), (2; 19)$	1

B7	$x \in \left(-\frac{2}{3}; 1\frac{2}{3}\right)$ функция возрастает. $x \in \left(-\infty; -\frac{2}{3}\right) \cup \left(1\frac{2}{3}; +\infty\right)$ функция убывает.	$x \in (-\infty; -4] \cup [1; +\infty)$ функция возрастает. $x \in [-4; 1]$ функция убывает
B8	fнаим=f(0)=0 fнаиб=(4)=32	fнаим=f(4)=80 fнаиб=(-1)=5
C9	10x10	10x10

Раздел 10. Первообразная функции, ее применение.

Вариант 1

- A1. Определите функцию, для которой $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$ является первообразной.
- A2. Найдите первообразную для функции $f(x) = 4x^3 + \cos x$.
- A3. Для функции $f(x) = x^2$ найдите первообразную $F(x)$, график которой проходит через точку $M(-1; 2)$.
- A4. Докажите, что функция F является первообразной для функции $f(x)$ на промежутке $(-\infty; +\infty)$, если $F(x) = x^3 - 4$, $f(x) = 3x^2$.
- B5. Вычислите: $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$
- B6. Найдите неопределенный интеграл: а) $\int (x^3 - 2x + 1) dx$
- B7. Вычислить интеграл: а) $\int_{-1}^2 (2x - 5) dx$
- B8. Тело движется прямолинейно со скоростью $V(t) = 6t - t^2$ м/с. Найти длину пути, пройденного телом от начала движения до остановки.
- C9. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = x + 2$

Вариант 2

- A1. Определите функцию, для которой $F(x) = -\cos(0,5x) - x^3 + 4$ является первообразной.
- A2. Найдите первообразную для функции $f(x) = x^2 - \sin x$.
- A3. Для функции $f(x) = 2x - 2$ найдите первообразную $F(x)$, график которой проходит через точку $A(2; 1)$.
- A4. Докажите, что функция F является первообразной для функции $f(x)$ на промежутке $(-\infty; +\infty)$, если $F(x) = 2x - x^2$, $f(x) = 2 - 2x$.

B5. Вычислите: $\int_{\pi}^{2\pi} \cos \frac{x}{6} dx$

B6. Найдите неопределенный интеграл: $\int \left(\frac{1}{5 \cos^2 x} + 6^x \right) dx$

B7. Вычислить интеграл: а) $\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$

- B8. Точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени t равна $v(t) = t + t^2$. Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 3 сек, если скорость измеряется в м /сек.

С9. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = \frac{1}{3}x^3, x = -1, x = 2, y = 0$$

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1-А4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
В5-В8	8	Каждый правильный ответ 2 балла
С9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«5» (отлично)	14 - 15
«4» (хорошо)	11 - 13
«3» (удовлетворительно)	8 - 10
«2» (неудовлетворительно)	менее 8

Ключ к заданиям

	1 вариант	2 вариант
А1	$f(x) = 2x - 2\cos 2x$	$f(x) = 0,5 \sin 0,5 x - 3x^2$
А2	$F(x) = x^4 + \sin x + C$	$F(x) = \frac{x^3}{3} + \cos x + C$
А3	$F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$	$F(x) = x^2 - 2x + 1$
А4	F(x) является первообразной для f(x) функции	F(x) является первообразной для f(x) функции
В5	$2\sqrt{3}$	$3\sqrt{3} - 3$
В6	$\frac{x^4}{4} - x^2 + x + C$	$\frac{1}{5} \operatorname{tg} x + \frac{6^x}{\ln 6} + C$
В7	-12	21
В8	36	$12\frac{2}{3}$ м
С9	4,5	$\frac{17}{12}$

Раздел 11. Многогранники и тела вращения

Вариант 1

А1. В каких единицах измеряется объем многогранника?

- А) в метрах;
- Б) в кубических метрах;
- В) в квадратных метрах;
- Г) в двугранных градусах.

А2. Площадь полной поверхности призмы вычисляется по формуле:

- А) $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн.}}$;
- Б) $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$;

- В) $S = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}$;
 Г) $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} \cdot H$.
- А3. Что является осевым сечением конуса?
 А) равнобедренный треугольник;
 Б) равнобедренная трапеция;
 В) прямоугольник;
 Г) прямоугольная трапеция.
- А4. Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?
 А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.
- А5. Выберите верное утверждение:
 А) параллелепипед состоит из шести треугольников;
 Б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку;
 Г) диагонали параллелепипеда пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.
- А6. Количество ребер шестиугольной призмы
 – 18;
 – 6;
 – 24;
 – 12;
 – 15.
- В7. Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6 м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- В8. Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если стороны его основания 3 см, 4 см, а высота равна 10 см.
- С9. Пусть V -объем шара радиуса R , а S -площадь его поверхности. Найдите R и V , если $S=64\pi \text{ см}^2$.

Вариант 2

- А1. В каких единицах измеряется площадь многогранника?
 А) в метрах;
 Б) в кубических метрах;
 В) в квадратных метрах;
 Г) в двугранных градусах.
- А2. Площадь полной поверхности параллелепипеда вычисляется по формуле:
 А) $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$.;
 Б) $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$;
 В) $S = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}$;
 Г) $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} \cdot H$.
- А3. Что является осевым сечением цилиндра?
 А) равнобедренный треугольник;
 Б) равнобедренная трапеция;
 В) прямоугольник;
 Г) прямоугольная трапеция.

- A4. Какая фигура получается при вращении прямоугольника вокруг одной из его сторон:
 А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) цилиндр.
- A5. Выберите верное утверждение
 А) тетраэдр состоит из четырех параллелограммов;
 Б) отрезок, соединяющий противоположные вершины параллелепипеда, называется его диагональю;
 В) параллелепипед имеет всего шесть ребер.
- A6. Количество граней шестиугольной призмы:
 – 6;
 – 8;
 – 10;
 – 2;
 – 16.
- B7. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 20 см. Найдите высоту цилиндра.
- B8. Высота конуса равна 15 см, а радиус основания 8 см. Найдите образующую конуса.
- C9. Найдите объем пирамиды с высотой $h=2,2$ м, а основанием служит треугольник ABC, в котором $AB=20$ см, $BC=13,5$ см, угол $ABC=30^0$.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1-A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7-B8	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 13 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	12- 13
« 4 » (хорошо)	10-11
«3» (удовлетворительно)	7-9
«2» (неудовлетворительно)	менее 7

Ключ к заданиям

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B7	B8	C9
1 вариант	Б	А	А	А	Г	18	27	$5\sqrt{5}$	$4; \frac{256\pi}{3}$
2 вариант	В	А	В	Г	Б	8	$10\sqrt{2}$	17	4950

Раздел 12. Множества. Элементы теории графов.

Вариант 1

- A1. Заданы множества $C = \{1; 2; 3; 4; 5\}$ и $D = \{1; 2; 3; 4; 0\}$. Верными для них являются утверждения...
- а) множества C и D не равны.

- б) множество D не является подмножеством множества C .
- в) множество C есть подмножество множества D .
- г) множество D конечно.
- д) множество C конечно.

A2. Какого элемента нет в графах:

- а) вершины
- б) ребра
- в) высоты

A3. Какой граф называется деревом:

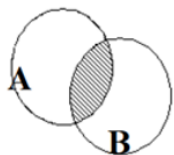
- а) в котором нет циклов.
- б) в котором два цикла.
- в) граф с сетью.

A4. Пусть граф отражает отношения «позвонила по телефону» между девочками Аня, Вера, Галя, Даша. Какой путь называется циклом:

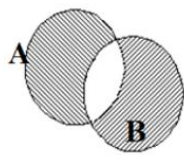
- а) Аня-Вера-Галя.
- б) Аня-Вера-Галя-Даша.
- в) Аня-Вера-Галя-Аня.

B5. Для множеств $S=\{4,5,6,7,8\}$ и $T=\{4,6,8\}$. Определить а) $S \cup T$ б) $S \cap T$ в) $S \setminus T$.

B6. Заштрихованные множества, полученные с помощью диаграмм Эйлера-Венна записать в виде формул.



A)



Б)

B7. Пусть $M_1 = \{a, b, c\}$, $M_2 = \{d, e\}$, $M_3 = \{a, b, c, d, e\}$. Пустое множество можно получить, как результат выполнения операции...

- а) $M_3 \setminus M_2$.
- б) $M_2 \cap M_1$.
- в) $M_1 \cap M_1$.
- г) $M_2 \cap M_3$.

B8. Пусть $A=[-5;0)$, $B=(-2;4)$ – интервальные промежутки целых чисел; $C=\{x|x^2+3x-4=0\}$ – множество решений квадратного уравнения.

Запишите с помощью перечисления элементов множеств, следующие операции:

а) $A \cap B =$ б) $B \cap C =$ в) $A \setminus C =$ г) $C \Delta A =$ д) $B \cap A \cup C =$

C9. Каждый ученик в классе изучает либо английский, либо французский язык, либо оба этих языка. Английский язык изучают 25 человек, французский — 27 человек, а тот и другой — 18 человек. Сколько всего учеников в классе?

Вариант 2

А1. Установите соответствие между математическим утверждением и его формулировкой:

1) Если три стороны одного треугольника соответственно равны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.	а) Аксиома
2) Точка отрезка, делящая его пополам, называется серединой отрезка.	б) Определение
3) Через любые три различные точки, не лежащие на одной прямой, проходит плоскость, и притом только одна.	в) Теорема

А2. Как формируется граф:

- а) отношения объектов обозначаются линиями или стрелками.
- б) объекты обозначаются кругами или прямоугольниками.
- в) оба варианта верны.
- г) нет верного ответа.

А3. Какой граф называется ориентированным:

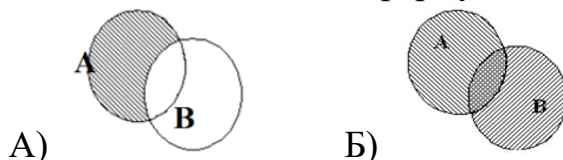
- а) вершины которого соединены рёбрами.
- б) вершины которого соединены дугами.
- в) вершины которого соединены прямыми.

А4. Пусть граф отражает отношения «говорили по телефону» между девочками Аня, Вера, Галя, Даша. Какой путь называется цепью (при условии, что все девочки разговаривали друг с другом):

- а) Даша-Галя-Аня-Галя-Вера.
- б) Аня-Вера-Галя-Аня.
- в) Аня-Вера-Галя.

В5. Заданы множества $A=\{1,3,4,6\}$ и $B=\{3,5,6,7\}$. Определить результаты операций а) $A \cap B$ б) $A \cup B$ в) $A \setminus B$ г) $B \setminus A$.

В6. Заштрихованные множества, полученные с помощью диаграмм Эйлера-Венна записать в виде формул.



В7. Заданы множества $A = (b, a)$, $B = (a, 1, c)$, тогда декартовым произведением этих множеств A и B является множество...

- а) $\{(b, a), (b, 1), (b, c), (a, a), (a, 1), (a, c)\}$.
- б) \emptyset .
- в) $\{(a, b), (c, a), (1, b), (1, a), (c, b), (c, 1)\}$.
- г) $\{a, b, c, 1\}$.

В8. Пусть $A=(-5;0)$, $B=[2;6)$ – интервальные промежутки целых чисел; $C=\{x|x^2+3x+2=0\}$ – множество решений квадратного уравнения. Запишите с помощью перечисления элементов множеств, следующие

операции:

а) $A \cap C =$ б) $B \cap A =$ в) $A \setminus B =$ г) $C \Delta A =$ д) $B \cap A \cup C =$

С9. На листе бумаги начертили круг площадью 78 см^2 и квадрат площадью 55 см^2 . Площадь пересечения круга и квадрата равна 30 см^2 . Не занятая кругом и квадратом часть листа имеет площадь 150 см^2 . Найдите площадь листа.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1-A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B5-B8	8	Каждый правильный ответ 2 балла
C9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«5» (отлично)	14 - 15
«4» (хорошо)	11 - 13
«3» (удовлетворительно)	8 - 10
«2» (неудовлетворительно)	менее 8

Ключ к заданиям

	Вариант 1	Вариант 2
A1	а), б), г), д)	1) – в), 2) – б), 3) – а).
A2	в) высоты	в) оба варианта верны.
A3	а) в котором нет циклов	б) вершины которого соединены дугами.
A4	в) Аня-Вера-Галя-Аня.	в) Аня-Вера-Галя.
B5	а) $S \cap T = \{4,5,6,7,8\}$ б) $S \cap T = \{4,6,8\}$ в) $S \setminus T = \{5,7\}$	а) $A \cap B = \{3,6\}$ б) $A \cup B = \{1,3,4,5,6,7\}$ в) $A \setminus B = \{1,4\}$ г) $B \setminus A = \{5,7\}$
B6	А) $A \cap B$ Б) $A \Delta B$	А) $A \setminus B$ Б) $A \cup B$
B7	б)	а)
B8	$A = \{-5, -4, -3, -2, -1\}$ $B = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$ $C = \{-4, 1\}$ Решение: а) -1 б) 1 в) -5, -3, -2, -1 г) -5, -3, -2, -1, 1 д) -1, -4, 1	$A = \{-4, -3, -2, -1\}$ $B = \{2, 3, 4, 5\}$ $C = \{-2, -1\}$ Решение: а) -2, -1 б) пустое множество в) -4, -3, -2, -1 г) -4, -3 д) -2, -1
C9	34	253

Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Вариант 1

A1. Сколькими способами могут встать в очередь в билетную кассу 5 человек?

- 1) 5 2)120 3)25 4) 100

A2. Сколькими способами из 25 учеников класса можно выбрать четырех для участия в праздничном концерте?

- 1) 12650 2)100 3)75 4)10000

A3. Размах варьирования вариационного ряда $-1, 0, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 14$ равен: 1) 15; 2) 13; 3) 11; 4) 5.

A4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 80$:

$x_i - x_{i+1}$	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10
n_i	6	14	28	n_4	12

Найти n_4 .

B5. Из 1000 собранных на заводе телевизоров 5 штук бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный телевизор из этой 1000. Найдите вероятность того, что проверяемый телевизор окажется бракованным.

B6. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.

B7. Упростите выражение: $\frac{(n+1)!}{(n-2)!}$

B8. Найдите значение выражения: $\frac{A_{15}^9 - A_{15}^8}{A_{15}^7}$

C9. По формуле бинома Ньютона раскройте скобки: $(x - 2)^4$.

Вариант 2

A1. Сколько существует вариантов рассаживания 6 гостей на 6 стульях?

- 1) 36 2)180 3)720 4)300

A2. Аня решила сварить компот из фруктов 2-ух видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?

- 1) 14 2)10 3)21 4)30

A3. Медиана вариационного ряда 11, 14, 16, 17, 17, 17, 18, 19, 21, 22, 22, 23, 25, 25 равна: 1) 18,5; 2) 17; 3) 14; 4) 18

A4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 100$:

x_i	3	4	5	6	7
n_i	7	n_2	45	21	2

Найти n_2 .

B5. На каждые 1000 электрических лампочек приходится 5 бракованных. Какова вероятность купить исправную лампочку?

B6. В урне 9 красных, 6 жёлтых и 5 зелёных шаров. Из урны наугад достают один шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется жёлтым?

В7. Упростите выражение: $\frac{1}{(n+1)!} - \frac{1}{(n+2)!}$.

В8. Найдите значение выражения: $\frac{A_{18}^{10} + A_{18}^{11}}{A_{18}^9}$

С9. По формуле бинома Ньютона раскройте скобки: $(x+2)^5$

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1-A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B5-B8	8	Каждый правильный ответ 2 балла
C9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«5» (отлично)	14 - 15
«4» (хорошо)	11 - 13
«3» (удовлетворительно)	8 - 10
«2» (неудовлетворительно)	менее 8

Ключ к заданиям

	Вариант 1	Вариант 2
A1	2	3
A2	1	3
A3	15	18,5
A4	20	0,25
B5	0,005.	0,995
B6	0,45	0,3
B7	3	2
B8	48	81
C9	$x^4 - 8x^3 + 24x^2 - 32x + 16$	$x^5 + 10x^4 + 40x^3 + 80x^2 + 80x + 32$

Форма, уровни и критерии оценивания сформированности компетенций

Форма оценивания	Уровни оценивания	Критерии оценивания
Контрольные работы	Не аттестован (Не удовлетворительно)	Студент имеет отдельные представления об изученном материале; Допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по учебной дисциплине в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.
	Низкий (Удовлетворительно)	Студент знает лишь основной материал; Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет

		обязательными умениями по учебной дисциплине. Оценка « удовлетворительно »
	Средний (Хорошо)	Студент твердо знает учебный материал; Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допустима одна-две негрубые ошибки или два-три недочета Оценка « хорошо »
	Высокий (Отлично)	Студент глубоко изучил учебный материал; Работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала). Оценка « отлично »

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ УД

Оцениваемая компетенция	Оцениваемый индикатор	Вопросы для промежуточной аттестации								
ОК 01, ОК 02, ОК 03.	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, В1	<p>Задания закрытого типа</p> <p>Задание 1. Установите последовательность решения показательного уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) решить полученное уравнение согласно его виду (линейное, квадратное и т.д.) 2) представить обе части показательного уравнения в виде степеней с одинаковыми основаниями 3) записать ответ 4) на основании теоремы приравнять показатели степеней <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</p> <table border="1" style="width: 100px; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25px; height: 15px;"></td> <td style="width: 25px; height: 15px;"></td> <td style="width: 25px; height: 15px;"></td> <td style="width: 25px; height: 15px;"></td> </tr> </table> <p>Правильный ответ:</p> <table border="1" style="width: 100px; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25px; height: 15px;">2</td> <td style="width: 25px; height: 15px;">4</td> <td style="width: 25px; height: 15px;">1</td> <td style="width: 25px; height: 15px;">3</td> </tr> </table> <p>Задание 2. Установите последовательность решения показательного уравнения методом введения новой переменной:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ввести новую переменную 2) записать ответ 					2	4	1	3
2	4	1	3							

- 3) определить возможность переписать данное уравнение в новом виде, позволяющем ввести новую переменную
- 4) решить уравнение относительно новой переменной
- 5) перейти к старой переменной

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Правильный ответ:

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

Задание 3. Установите последовательность решения показательного уравнения:

- 1) Если основание больше единицы, то знак неравенства при переходе к показателям степеней сохраняется.

Если основание меньше единицы, то измените знак неравенства при переходе к показателям степеней на противоположный.

- 2) Избавьтесь от оснований.
- 3) Приведите показательные функции слева и справа к одинаковому основанию.
- 4) Решите получившееся неравенство.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Правильный ответ:

3	2	1	4
---	---	---	---

Задание 4. Установите последовательность решения логарифмического уравнения:

- 1) Упростить выражения слева и справа от знака равенства, используя свойства логарифмов, если это возможно.
- 2) Написать область допустимых значений (ОДЗ).
- 3) Решить уравнение и сравнить с ОДЗ, выписать в ответ корни.
- 4) Если основания логарифмов одинаковые, избавиться от логарифмов. В противном случае — используя свойства логарифмов, привести к одинаковому основанию, а уже потом совершить

эти действия.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Правильный ответ:

2	1	4	3
---	---	---	---

Задание 5. Установите последовательность вычисления определённого интеграла:

1. Подставьте a в первообразную, найдите $F(a)$.
2. Подставьте b в первообразную, найдите $F(b)$.
3. Найдите разность $F(b) - F(a)$.
4. Найдите первообразную $F(x)$, то есть неопределённый интеграл (константу C не добавляйте).

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Ответ:

4	2	1	3
---	---	---	---

Задание 6. Установите последовательность составления уравнения касательной к графику функции:

- 1) Вычислить $f(x_0)$
- 2) Подставить найденные числа в формулу
- 3) Вычислить $f'(x_0)$
- 4) Найти $f'(x)$

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Правильный ответ:

1	4	3	2
---	---	---	---

Задание 7. Установите последовательность нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке $[a, b]$:

- 1) Вычислить значения функции в найденных критических точках.
- 2) Вычислить значения функции на концах отрезка, то есть при $x = a$ и $x = b$.
- 3) Из всех вычисленных значений функции выбрать наибольшее и наименьшее.

- 4) Найти критические точки функции в интервале (a, b).

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Правильный ответ:

4	1	2	3
---	---	---	---

Задание 8. Установите последовательность решения тригонометрического уравнения методом замены переменной:

- 1) Обозначить полученную функцию переменной t (если необходимо, ввести ограничения на t).
- 2) Привести уравнение к алгебраическому виду относительно одной из тригонометрических функций.
- 3) Записать и решить полученное алгебраическое уравнение.
- 4) Решить простейшее тригонометрическое уравнение.
- 5) Сделать обратную замену.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Правильный ответ:

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

Задание 9. Расставьте углы по мере увеличения их значения:

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

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--	--

Правильный ответ:

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

Задание 10. Установите последовательность решения

иррационального уравнения:

- 1) Решить получившееся рациональное уравнение
- 2) Уединить одно из выражений с корнем в одной части и избавиться от знака корня (возвести в соответствующую степень обе части уравнения и упростить его)
- 3) Для проверки подставить получившиеся корни уравнения в исходное уравнение
- 4) Повторять эту процедуру, пока все корни не уйдут или пока решение не станет очевидным

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Правильный ответ:

2	4	1	3
---	---	---	---

Задание 11. Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $\sqrt{7} + 2\sqrt{2}$	[1; 2]
Б) $\sqrt{7} : \sqrt{2}$	[2; 3]
В) $2\sqrt{7} - \sqrt{2}$	[3; 4]
Г) $(\sqrt{2})^3$	[5; 6]

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

А	Б	В	Г

Правильный ответ:

А	Б	В	Г
4	1	3	2

Задание 12. Число m равно $\log_2 5$. Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $m - 2$	1) [0;1]
Б) m^2	2) [1;2]
В) $4 - m$	3) [2;3]
Г) $\frac{6}{m}$	4) [4;6]

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

Правильный ответ:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

1	4	2	3
---	---	---	---

Задание 13. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Ответ запишите в приведенную таблицу.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) высота железнодорожного вагона	1) 3,5 м
Б) высота небоскреба	2) 10 см
В) высота гриба-подосиновика	3) 120 м
Г) размер неровностей на поверхности стекла	4) 0,5 мкм

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	В	С	Д

Правильный ответ:

А	В	С	Д
1	3	2	4

Задание 14. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Величины	Возможные значения
А) длина песчинки	1) 8 см
Б) длина указательного пальца	2) 0,1 мм
В) радиус Земли	3) 350 м
Г) длина одного круга на стадионе	4) 6400 км

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

Правильный ответ:

А	Б	В	Г
2	1	4	3

Задание 15. Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $\log_5 127$	1) [3; 4]
Б) $\frac{40}{7}$	2) [4; 5]
В) $\sqrt{20}$	3) [5; 6]
Г) $0,16^{-1}$	4) [6; 7]

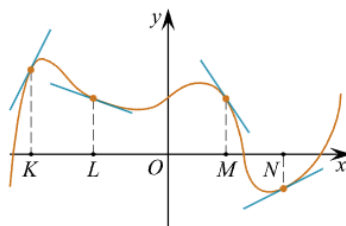
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

Правильный ответ:

А	Б	В	Г
1	3	2	4

Задание 16. На рисунке изображён график функции, к которому проведены касательные в четырёх точках.



Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной в ней.

ТОЧКИ	ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ
<i>K</i>	1) -1,5
<i>L</i>	2) 0,5
<i>M</i>	3) 2
<i>N</i>	4) - 1/3

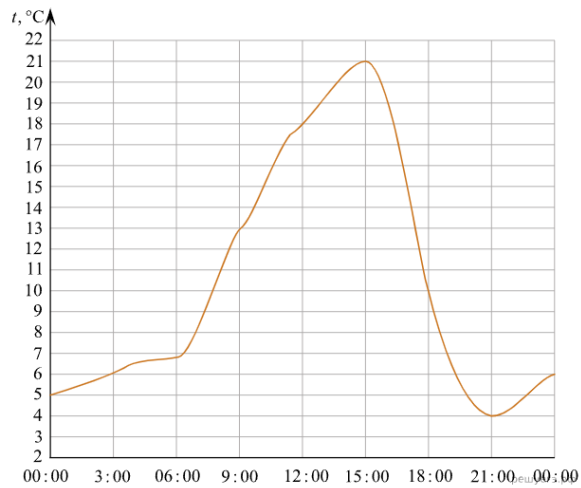
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

К	Л	М	Н

Правильный ответ:

К	Л	М	Н
3	4	1	2

Задание 17. На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении суток. По горизонтали указывается время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия.



Пользуясь диаграммой, установите связь между промежутками времени и характером изменения температуры.

ПРОМЕЖУТКИ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ
А) 00:00–06:00	1) Температура снижалась быстрее всего
Б) 06:00–12:00	2) Температура сначала уменьшалась, а затем возрастала
В) 15:00–18:00	3) Температура росла быстрее всего
Г) 18:00–00:00	4) Температура росла медленнее всего

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

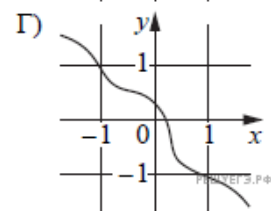
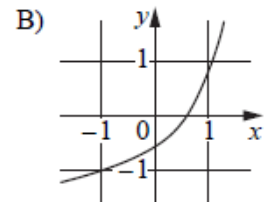
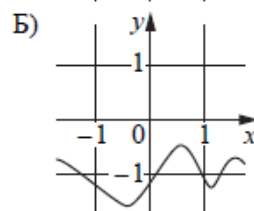
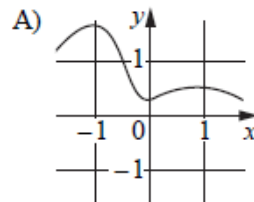
A	B	C	D

Правильный ответ:

A	B	C	D
4	3	1	2

Задание 18. Установите соответствие между графиками функций и характеристиками этих функций на отрезке $[-1; 1]$.

ГРАФИКИ



ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Функция возрастает на отрезке $[-1; 1]$.
- 2) Функция убывает на отрезке $[-1; 1]$.
- 3) Функция принимает положительное значение в каждой точке отрезка $[-1; 1]$.
- 4) Функция принимает отрицательное значение в каждой точке отрезка $[-1; 1]$.

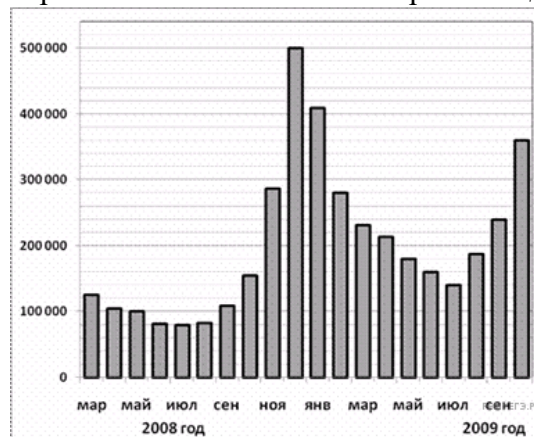
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Правильный ответ:

А	Б	В	Г
3	4	1	2

Задание 19. На диаграмме показано количество запросов со словом СНЕГ, сделанных на поисковом сайте Yandex.ru во все месяцы с марта 2008 по октябрь 2009 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество запросов за данный месяц.



Пользуясь диаграммой, установите связь между промежутками времени и характером изменения количества запросов.

ПРОМЕЖУТК И ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЗАПРОСОВ
А) Весна 2008 года	1) Количество запросов резко снижалось
Б) Лето 2008 года	2) Количество запросов заметно увеличивалось
В) Осень 2008 года	3) Количество запросов практически не менялось
Г) Зима 2008-2009 года	4) Количество запросов плавно снижалось

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

Правильный ответ:

А	Б	В	Г

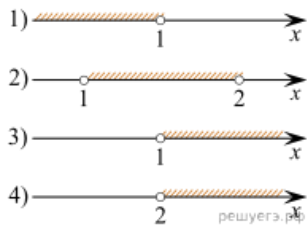
4	3	2	1
---	---	---	---

Задание 20. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений из правого столбца. Установите соответствие между неравенствами и множествами их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

- $$\frac{(x-2)^2}{x-1} < 0$$
 А) $x-1$
 Б) $2^{-x} < 0,5$
 В) $\log_2 x > 1$
 Г) $(x-1)(x-2) < 0$



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

Правильный ответ:

А	Б	В	Г
1	3	4	2

Задание 21. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа:

Прямая и плоскость имеют только одну общую точку.

Это значит, что:

- А) они параллельны.
Б) они пересекаются.
 В) они скрещиваются

Задание 22. Выберите правильный ответ:

Дана функция $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 5x - 9$. Решите уравнение

$f'(x) = 0$

- А) 1; 5;**
 Б) -1; 6;
 В) -1; -5.

Задание 23. Выберите правильный ответ:

Точка движется прямолинейно по закону $s(t) = 3t^4 - t^3 - 8$.

Найдите скорость в момент времени $t = 2$ с.

- А) 12м/с;
 Б) 36м/с;
В) 84м/с

Задание 24. Выберите правильный ответ:

Укажите первообразную функции $f(x) = 3x^2 + \sin x$

- А) $F(x) = x^3 - \cos x + C$;**
 Б) $F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$;
 В) $F(x) = x^2 + \cos x$.

Задание 25. Выберите правильный ответ:

	<p>Вычислите $\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$</p> <p>А) 27; Б) 21; В) 24.</p> <p>Задание 26. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$</p> <p>А) 7/3, Б) 3, В) 4/3.</p> <p>Задание 27. Выберите правильный ответ: Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 2; 1.</p> <p>А) 5; Б) 10; В) 3.</p> <p>Задание 28. Выберите правильный ответ: Решить уравнение: $5^{x+1} = 125$</p> <p>А) 2; Б) 3; В) -2; Г) $-1/2$</p> <p>Задание 29. Выберите правильный ответ: В урне 5 белых, 3 черных, 4 красных шаров. Вероятность того, что из урны вынут белый или черный шар равна:</p> <p>А) 1/4; Б) 15/8; В) 2/3.</p> <p>Задание 30. Выберите правильный ответ: Вычислить $\log_7 49$</p> <p>А) 2 Б) -1; В) 1; -2; Г) 2;</p> <p>Задания открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Задание 31. Решить уравнение: $3 \cdot 3^{2x} - 4 \cdot 3^x + 1 = 0$ Правильный ответ: 0; -1</p> <p>Задание 32. Решить уравнение: $\log_3 (x^2 - 1) = 1$ Правильный ответ: ± 2</p> <p>Задание 33. Решить уравнение: $\log_3^2 x + 2 \log_3 x - 15 = 0$ Правильный ответ: $1/243; 27$</p> <p>Задание 34. Сколькими способами могут разместиться 8 человек в салоне автобуса на восьми свободных местах? Правильный ответ: 40320</p> <p>Задание 35. Высота конуса равна 15 см, а радиус основания равен 8 см. Найдите образующую конуса. Правильный ответ: 17 см</p> <p>Задание 36. Решите уравнение: $2 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$. Правильный ответ: $x_1 = 2\pi k, k \in Z; x_2 = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$</p>
--	--

		<p>Задание 37. Найдите площадь сферы, радиус которой равен 6 см Правильный ответ: $144\pi \text{ см}^2$</p> <p>Задание 38. Решить уравнение: $\sqrt{(x + 2)} > 6$ Правильный ответ: $x > 34$</p> <p>Задание 39. Решить уравнение: $\sqrt{3x^2 + 5x - 1} = 3x$ Правильный ответ: $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}$</p> <p>Задание 40. Решите уравнение $2 \cos x = \sqrt{2}$. Правильный ответ: $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$.</p>
--	--	--

Форма, уровни и критерии оценивания сформированности компетенций

Форма оценивания	Уровни оценивания	Критерии оценивания
тестирование	Не аттестован (Не удовлетворительно)	Студент имеет отдельные представления об изученном материале; не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответах допускает грубые ошибки.
	Низкий (Удовлетворительно)	Студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, что требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.
	Средний (Хорошо)	Студент твердо знает учебный материал; отвечает без наводящих вопросов и не допускает при ответе серьезных ошибок.
	Высокий (Отлично)	Студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике.