

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
учебной работе
Н.В. Калинина
10 сентября 2025 г.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОД.03. МАТЕМАТИКА

(наименование учебной дисциплины)

по специальности

09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
(код и наименование специальности)

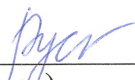
квалификация
специалист по работе с искусственным интеллектом

Санкт-Петербург
2025

Комплект контрольно-оценочных средств составлен в соответствии с ППССЗ по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта и рабочей программой по учебной дисциплине ОД.03. Математика.

Составитель:

Преподаватель



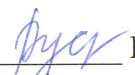
(подпись) Н.С. Русанова

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 3 (математических и естественно-научных дисциплин)

03 сентября 2025 г., протокол №1

Председатель предметной (цикловой) комиссии:



(подпись) Н.С. Русанова

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

10 сентября 2025 г., протокол №1

Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Результатом освоения дисциплины ОД. 03 Математика является освоение обучающимся материала в объёме предусмотренном ФГОС СОО в рамках реализации ФГОС СПО по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта и рабочей программой по дисциплине, а также общих компетенций и предметных результатов, познавательных, регулятивных, коммуникативных универсальных учебных действий.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

1. Результаты освоения учебной дисциплины

1.1. В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка сформированности компетенций, предметных результатов и универсальных учебных действий.

Таблица 1

Код и наименование предметных результатов	Код и наименование универсальных учебных действий
Пр 01 Развитие понятия о числе	П 01 Искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи
Пр 02 Корни, степени и логарифмы	П 02 Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках.
Пр 03 Уравнения и неравенства	П 03 Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках.
Пр 04 Основы тригонометрии	П 04 Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития.
Пр 05 Функции, их свойства и графики	П 05 Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия.

Пр 06 Начала математического анализа	П 06 Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.
Пр 07 Геометрия	П 07 Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности
Пр 08 Элементы комбинаторики	Р 01 Самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута
Пр 09 Элементы теории вероятностей и математической статистики	Р 02 Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях.
Р 03 Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели	
Р 04 Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели.	
Р 05 Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью	
К 01 Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий.	
К 02 При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.)	
К 03 Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	

2. Оценка освоения учебной дисциплины

1.2. Формы и методы оценивания

Основной целью оценки теоретического курса общеобразовательной дисциплины ОД.03 Математика является оценка освоенных компетенций и универсальных учебных действий.

Оценка осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля согласно п.2.6 и п.2.10 Положения о текущем контроле успеваемости обучающихся Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля:

текущий контроль – устный опрос на лекциях, практические и семинарские занятия; практические задания; самостоятельные работы; контрольные работы; защита лабораторных работ; контроль самостоятельной работы (в письменной или устной форме); тестирование (письменное или компьютерное);

рубежный контроль - тестирование (письменное или компьютерное); контрольные работы; прием индивидуальных домашних заданий, рефератов, отчетов по лабораторным работам.

Текущий и рубежный контроль обеспечивают типовые задания:

Таблица 2

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Рубежный контроль	
	Форма контроля	Проверяемые ПР и УУД	Форма контроля	Проверяемые ПР и УУД
Раздел 1. Введение Развитие понятия о числе	Выполнение упражнений, устный опрос, практические задания	ПР 01; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.	Практические работы	ПР- 01; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.
Раздел 2. Корни, степени и логарифмы	Выполнение упражнений, устный опрос, практические задания	ПР 01-02; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.	Практические работы	ПР 01-02; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.
Раздел 3. Уравнения и неравенства	Выполнение упражнений, устный опрос, практические задания	ПР 01- 03; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.	Практические работы	ПР 01- 03; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.
Раздел 4. Основы тригонометрии	Выполнение упражнений, устный опрос, практические задания	ПР 01- 04; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.	Практические работы	ПР 01- 04; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.

Раздел 5. Функции, их свойства и графики	Выполнение упражнений, устный опрос, практические задания	ПР 01-05; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.	Практические работы	ПР 01-05; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.
Раздел 6. Начала математического анализа	Выполнение упражнений, устный опрос, практические задания	ПР 01- 06; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.	Практические работы	ПР 01- 06; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.
Раздел 7. Геометрия	Выполнение упражнений, устный опрос, практические задания	ПР 01, 07; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.	Практические работы	ПР 01, 07; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.
Раздел 8. Элементы комбинаторики	Выполнение упражнений, устный опрос, практические задания	ПР01, 08; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.	Практические работы	ПР01, 08; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.
Раздел 9. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Выполнение упражнений, устный опрос, практические задания	ПР 01,08,09; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.	Практические работы	ПР 01,08,09; П – 01-07; Р 01-05; К 01-03.

Описание практических работ см. – Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной общеобразовательной дисциплине ОД.03 Математика

1.3. Перечень контрольно-оценочных средств текущего и рубежного контроля

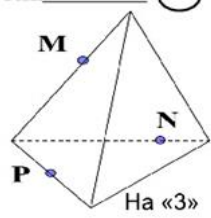
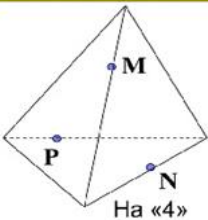
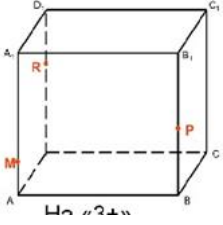
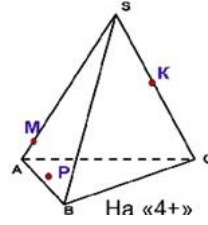
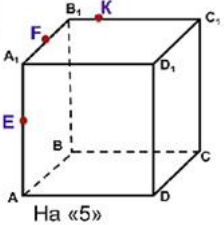
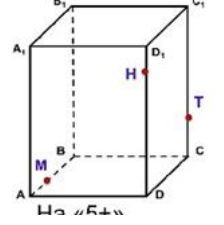
Таблица 3

№п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства, содержание оценочного средства	
1.	Раздел 1. Введение Развитие понятия о числе	Контрольная работа по теме Вычисление арифметических выражений	
		Вариант 1 Упростить выражения	Вариант 2 Упростить выражения
		1) $\left(\frac{a+b}{a-b} + \frac{a-b}{a+b}\right) \cdot \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2}$; 2) $\left(\frac{m^2+n^2}{2mn} - 1\right) \cdot \frac{2mn}{m-n}$;	1) $\left(a - \frac{a^2+b^2}{a+b}\right) \cdot \left(\frac{1}{b} + \frac{2}{a-b}\right)$ 2) $\frac{a^2-4}{5} : \frac{a+2}{15} \cdot \frac{1}{(a-2)^2}$;

		3) $(\frac{a^2+b^2}{2ab}+1):\frac{1}{ab};$ 4) $(\frac{m+5}{m-5}-\frac{m}{m+5})\cdot\frac{m+5}{3m+5};$ 5) $(2+\frac{m^2+n^2}{mn})\cdot mn;$	3) $\frac{2x^2-b^2}{x^3+b^3}-\frac{x-b}{x^2-bx+b^2};$ 4) $\frac{3}{x-3}-\frac{x+15}{x^2-9}-\frac{1}{x};$ 5) $\frac{2a-20}{a^2-4}+\frac{4}{a-2}-\frac{6}{a}$
		Найти x из пропорции:	Найти x из пропорции:
		$\frac{\left(4-3,5\left(2\frac{1}{7}-1\frac{1}{5}\right)\right):0,16}{x}=\frac{3\frac{2}{7}-\frac{3}{14}:\frac{1}{6}}{41\frac{23}{84}-40\frac{49}{60}}$	$\frac{1,2:0,375-0,2}{6\frac{4}{25}:15\frac{2}{5}+0,8}=\frac{0,016:0,12+0,7}{x}$
		$\frac{0,125x}{\left(\frac{19}{24}-\frac{21}{40}\right)\cdot 8\frac{7}{16}}=\frac{\left(1\frac{28}{63}-\frac{17}{21}\right)\cdot 0,7}{0,675\cdot 2,4-0,02}$	$\frac{x}{\frac{0,1:0,05}{90}+\frac{2}{9}}=\frac{14+\frac{7}{4}}{\frac{25}{2}-\frac{184}{15}}$
2	Раздел 2. Корни, степени и логарифмы	Контрольная работа по теме Вычисление логарифмов	
		1. Вычислить 1) $\log_5 125;$ 2) $\log_{\frac{1}{3}} 27;$ 3) $0,5^{\log_{0,5} 12};$ 4) $\log_6 12 + \log_6 3$ 2. Найти x $\log_3 x = 4\log_3 3 - 2\log_3 4$	1. Вычислить 1) $\log_{\frac{1}{4}} 64;$ 2) $\log_7 49;$ 3) $8^{\log_8 13};$ 4) $\lg 5000 - \lg 5$ 2. Найти x $\log_6 x = 3\log_6 2 + \frac{1}{2}\log_6 25$
3	Раздел 3. Уравнения и неравенства	Контрольные работы по темам Показательные системы уравнений и Показательные неравенства	
		Вариант 1	Вариант 2
		$\begin{cases} 2x - y = 1, \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$	$\begin{cases} x - y = 2, \\ 3^{x^2+y} = \frac{1}{9}. \end{cases}$
		$\begin{cases} x + y = 1, \\ 2^{x-y} = 8. \end{cases}$	$\begin{cases} x + 2y = 3, \\ 3^{x-y} = 81. \end{cases}$
		$\begin{cases} 4^x \cdot 2^y = 32, \\ 3^{8x+1} = 3^{3x}. \end{cases}$	$\begin{cases} 3^{3x-2y} = 81, \\ 3^{6x} \cdot 3^y = 27. \end{cases}$

		$\begin{cases} 2^x + 2^y = 6, \\ 2^x - 2^y = 2. \end{cases}$	$\begin{cases} 3^x + 5^y = 8, \\ 3^x - 5^y = -2. \end{cases}$
		$\begin{cases} 2^x \cdot 5^y = 10, \\ 5^y - 2^x = 3. \end{cases}$	$\begin{cases} 16^y - 16^x = 24, \\ 16^{x+y} = 256. \end{cases}$
		Вариант 1	Вариант 2
		$3^x > 9$	$7^{2x^2-18} \leq 1$
		$4^x < \frac{1}{2}$	$4^x \geq 32$
		$2^{3x} \geq \frac{1}{2}$	$0,5^{2x} > 0,125$
		$\left(\frac{1}{4}\right)^x < 2$	$2^x + 2^{x+2} \leq 20$
		$\left(\frac{1}{3}\right)^x < \frac{1}{9}$	$4^{5-2x} < 0,25$
4	Раздел 4. Основы тригонометрии	Контрольная работа по теме Тригонометрия	
		Вариант 1	Вариант 2
		Упростить выражения	Упростить выражения
		$\cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha - 2 \sin \alpha.$	$1 - \sin^2 \alpha (1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha).$
		$\cos \alpha - \sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha.$	$\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha + \cos^2 \alpha.$
		$\frac{\sin^2 \alpha}{1 + \cos \alpha}.$	$\frac{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}.$
		$\frac{\cos^2 \alpha}{1 - \sin \alpha}.$	$\cos^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha.$
		$\cos^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha + \sin^2 \alpha.$	$\sin \alpha \cos \alpha (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha).$
		$\cos^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha + \sin^2 \alpha.$	$\sin^2 \alpha + \cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha.$
		Доказать тождества	Доказать тождества
		$(1 - \cos 2\alpha)(1 + \cos 2\alpha) = \sin^2 2\alpha.$	$\frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha} = 1.$
		$\frac{\sin \alpha - 1}{\cos^2 \alpha} = -\frac{1}{1 + \sin \alpha}.$	$\frac{\sin^2 \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha} + \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} = \sin \alpha + \cos \alpha.$
		$(\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha)^2 + 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \cos^4 \alpha + \sin^4 \alpha.$	$\sin^3 \alpha (1 + \operatorname{ctg} \alpha) + \cos^3 \alpha (1 + \operatorname{tg} \alpha) = \sin \alpha + \cos \alpha.$

		$\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{2}{\sin \alpha}.$	$\begin{aligned} (1 + \operatorname{ctg} \alpha)^2 + (\operatorname{ctg} \alpha - 1)^2 \\ = \frac{2}{\sin^2 \alpha}. \end{aligned}$
		$\frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha} = 1.$	$\begin{aligned} \cos \alpha (\sin \alpha + \cos \alpha)(1 - \operatorname{tg} \alpha) \\ = \cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha. \end{aligned}$
5	Раздел 6. Начала математическо го анализа	Контрольные работы по теме Производная, геометрический смысл производной	
		1 вариант 1. Найти значение производной функции $f(x)=7x^3+8x^2-4x+1$ в точке $x=-1$. 2. Найти производную следующих функций: 1) $4\sqrt{x}-e^x + 3^x$; 2) $(7x - 3)^5$; 3) $2x^2 \cdot \cos x$; 4) $\frac{x^4}{1+x^2}$; 5) $\operatorname{tg}(4x+3)$; 6) $\sin(x^2+2x)$ 3. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y=x^4-2x^3$ в точке $x_0=2$.	2 вариант 1. Найти значение производной функции $f(x)=-5x^2+3x^4-2x+1$ в точке $x=1$. 2. Найти производную следующих функций: 1) $\frac{2}{x^3} + \cos x - 3^x$; 2) $(2 - 7x)^3$; 3) $\sin x \cdot e^x$; 4) $\frac{x^2}{1+x^3}$; 5) $\operatorname{ctg}(8x-2)$; 6) $\sin^3 x$ 3. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y=-3x^3+2x^2+4$ в точке $x_0=-2$.
		Контрольные работы по теме Неопределенный интеграл	
		Вариант 1 Вычислить интегралы методом непосредственного интегрирования	Вариант 2 Вычислить интегралы методом непосредственного интегрирования
		1. $\frac{5}{\cos^2 x}$; 2. $\frac{1}{x^2+1}$; 3. $\frac{1}{x^{11}}$; 4. $\frac{x^{35}+x^7+x}{x^7}$; 5. $(x - 30)^2$; 6. $7^x \cdot 2^x$;	1. $8\sin x$; 2. $\frac{43}{x}$; 3. $\frac{3x^5+x^2-x}{x^2}$; 4. $(7x - 2)^2$; 5. $7 \cdot 11^x$; 6. $\frac{(1+x)^2}{1-x^2}$;

		7. $\frac{(11+x)^2}{121-x^2}$; 8. $\frac{e^x-7}{6e^x}$;	7. $\frac{e^x-4}{4e^x}$; 8. $\frac{x^2}{x^2+5}$;
6	Раздел 7. Геометрия	Контрольные работы по теме Применение векторов и координат к решению геометрических задач	
		Вариант 1	Вариант 2
		Даны координаты вершин треугольника ABC. Определите вид $\triangle ABC$. Найдите координаты вектора $\vec{a} = 2\vec{CB} + \vec{AC} - 3\vec{BA}$. Вычислите $\angle C$ в $\triangle ABC$. A(1;2;4), B(-3;4;5), C(0;1;6); A(3;-3;1), B(-2;0;2), C(10;5;4); A(4;3;1), B(9;-2;8), C(4;4;7); A(2;-3;-4), B(7;1;0), C(-2;5;8); A(4;-2;0), B(4;6;1), C(10;-1;7);	Даны координаты вершин треугольника ABC. Определите вид $\triangle ABC$. Найдите координаты вектора $\vec{a} = 2\vec{CB} + \vec{AC} - 3\vec{BA}$. Вычислите $\angle C$ в $\triangle ABC$. A(3;5;-2), B(7;6;1), C(8;-3;7); A(2;4;5), B(3;-4;7), C(9;-1;3); A(11;-3;2), B(1;3;7), C(1;2;8); A(2;7;1), B(1;4;7), C(5;4;-1); A(2;1;0), B(5;-1;3), C(2;-1;3)
		Контрольные работы по теме Сечение многогранника	
		Вариант 1	Вариант 2
		Ф.И. _____       Постройте сечение	
		Контрольная работа по теме «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости»	
		Вариант 1	Вариант 2
		1. Из точки D, которая лежит вне плоскости α , проведены к	1. Из точки K, которая лежит вне плоскости α , проведены к

	этой плоскости наклонные DK и DB, образующие с ней углы 45° и 60° соответственно. Найдите длину проекции наклонной DK на плоскость α, если $DB = 10\sqrt{3}$ см. 2. Точка A принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от другой грани на 8 см. Найдите расстояние от точки A до ребра двугранного угла, если величина этого угла равна 45°. 3. Угол между плоскостями треугольников ABC и ABD равен 45°. Треугольник ABC — равносторонний со стороной $4\sqrt{3}$ см, треугольник ABD — равнобедренный, $AD = BD = \sqrt{14}$ см. Найдите отрезок CD. 4. Концы отрезка, длина которого равна $5\sqrt{5}$ см, принадлежат двум перпендикулярным плоскостям. Расстояния от концов этого отрезка до линии пересечения плоскостей равны 5 см и 8 см. Найдите расстояние между основаниями перпендикуляров, опущенных из концов отрезка на линию пересечения плоскостей. 5. Через гипотенузу прямоугольного равнобедренного треугольника проведена плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол 45°. Найдите синусы углов, которые образуют катеты треугольника с этой плоскостью.	этой плоскости наклонные KA и KB, образующие с ней углы 45° и 30° соответственно. Найдите длину проекции наклонной KB на плоскость α, если $KA = 8\sqrt{6}$ см. 2. Точка M принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от его ребра на 12 см. Найдите расстояние от точки M до другой грани угла, если величина этого угла равна 60°. 3. Угол между плоскостями треугольников ABC и AKC равен 60°, $AC = 24$ см, $BC = BA = 20$ см, $KC = KA = 15$ см. Найдите отрезок BK. 4. Концы отрезка, длина которого равна 16 см, принадлежат двум перпендикулярным плоскостям. Расстояния от концов этого отрезка до линии пересечения плоскостей равны 8 см и $8\sqrt{2}$ см. Найдите углы, которые образует отрезок с данными плоскостями. 5. Через сторону правильного треугольника проведена плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол 30°. Найдите синусы углов, которые образуют две другие стороны треугольника с этой плоскостью.
Контрольная работа по теме "Тела вращения", «Многогранники»		
	Вариант 1	Вариант 2

		1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра. 2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 60°. Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен 45° и площадь боковой поверхности конуса. 3. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в 90°. Диагональ сечения равна 10 см и удалена от оси на 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра. 4. Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее. 5. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 3 см и 5 см, угол между ними равен 60°. Большая диагональ параллелепипеда равна 10 см. Найдите боковое ребро параллелепипеда.	1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна 16π см². Найдите площадь боковой поверхности цилиндра. 2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 90°. Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен 30° и площадь боковой поверхности конуса. 3. Через вершину конуса проведена плоскость, пересекающая основание по хорде, длина которой равна 3 см, и стягивающей дугу 120°. Плоскость сечения составляет с плоскостью основания угол 45°. Найдите площадь боковой поверхности конуса. 4. Основание прямой призмы – ромб с острым углом 30°. Боковая поверхность призмы равна 96 дм², а полная – 132 дм². Найдите высоту призмы. 5. Основание пирамиды — правильный треугольник с площадью $9\sqrt{3}$ см². Две боковые грани пирамиды перпендикулярны к плоскости основания, а третья — наклонена к ней под углом 30°. а) Найдите длины боковых ребер пирамиды. б) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
--	--	--	--

2.3 Критерии оценок по типам (видам) заданий

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1	Устные ответы, письменные развернутые ответы	

		Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий; правильно анализирует условие задачи (вопроса), ответ логичен, умеет выстроить алгоритм поиска ответа самостоятельно; строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса дисциплины, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин/модулей. Оценка «4» ставится, если ответ обучающегося удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин/модулей; обучающийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя. Оценка «3» ставится, если обучающийся правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса дисциплины, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач (заданий, вопросов) по готовому алгоритму; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов; допустил четыре-пять недочетов. Оценка «2» ставится, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки.
2	Тесты	«5» - 100 – 91% правильных ответов «4» - 90 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 52% правильных ответов «2» - 51% и менее правильных ответов
3	Практические задания	Оценка «5» выставляется, если обучающийся активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического, решает полностью верно задачи и выполняет задания. Показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, способен выразить собственное отношение по данной проблеме, проявляет умение

		самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты со ссылками на соответствующие источники, делать самостоятельные обобщения и выводы, заключения, рекомендации, правильно выполняет все этапы практического задания. Оценка «4» выставляется при условии соблюдения следующих требований: обучающийся активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие источники, освещение вопросов завершено выводами, обучающийся обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах и в решении задач, выполнении заданий допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении (записи) материала, недостаточно четко сделаны обобщение и выводы. Оценка «3» выставляется в том случае, когда обучающийся в целом овладел сутью вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала, решении задач, выполнении заданий, не может обобщить и сделать четкие логические выводы. Оценка «2» выставляется в случае, когда обучающийся обнаружил несостоятельность осветить вопросы, решить задачи или выполнить задания, или вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.
--	--	--

2.4 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по учебной общеобразовательной дисциплине ОД.03 Математика

I. ПАСПОРТ

Назначение:

Контрольно-оценочные материалы предназначены для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОД.03 Математика по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта;

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ (образец оформления билета)

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии _____ 2022г. Председатель _____ к.ф.-м.н. Г.В. Линц	<i>Экзаменационный билет № Н</i> По учебной дисциплине ОД. 03 Математика Специальность 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе колледжа _____ Н.В. Калинина _____ 2022г.
---	---	---

1. Вопрос

2. Практическое задание

3. Практическое задание

Преподаватель _____ И.О. Фамилия

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте вопрос и задания.

Выполните задания в письменной форме.

Подготовьтесь к устному ответу.

Время выполнения задания – 30 минут

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Количество вариантов задания для экзаменуемого – по количеству экзаменуемых.

Время выполнения задания – 30 минут.

Оборудование:

1. Учебная группа сдает экзамен по расписанию.
2. Количество билетов – **35 (по 2 вопросу и 2 задания)**
3. Время выполнения задания – 30 минут.

- **Оборудование:** посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- распечатанные билеты;
- черновики для ответов студентов.

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине

ПО МАТЕМАТИКА: алгебра и начала математического анализа, геометрия

1. Понятие приближенного числа. Правила действий с приближенными числами. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа.
2. Натуральные, целые, рациональные и иррациональные числа. Множество действительных чисел. Числовая прямая. Модуль числа. Мнимая единица. Схема числовых множеств.
3. Понятие арифметического корня “ n ”- степени. Свойства арифметического корня “ n ”- степени.
4. Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.
5. Определение уравнения. Корни уравнения. Равносильность уравнений. Свойства уравнений.
6. Линейное уравнение с одной переменной и его решение.
7. Неполные квадратные уравнения и метод их решения.
8. Квадратные уравнения. Формулы корней. Теорема Виета.
9. Биквадратное уравнение и метод его решения.
10. Система уравнений первого порядка с двумя неизвестными. Нормальный вид системы. Алгебраические способы решения.
11. Система уравнений первого порядка с двумя неизвестными. Нормальный вид системы. Графический способ решения (3 случая).
12. Понятие линейного неравенства с одной переменной. Основные свойства неравенств. Решение линейного неравенства с одной переменной.
13. Система линейных неравенств с одной переменной. Решение системы линейных неравенств с одной переменной (4 случая решения).
14. Квадратные неравенства и методы их решения.
15. Понятие функции. Способы задания. Свойства функций.
16. Простейшие преобразования графиков функций $y = f(x-a)$, $y = f(x)+A$, $y = kf(x)$, $y = f(kx)$,
 $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = f(|x|)$, $y = |f(x)|$, $y = |f(|x|)|$.

17. Тригонометрические функции числового аргумента. соотношения в прямоугольном треугольнике.
18. Тригонометрические тождества (с доказательством).
19. Формулы приведения (определение и правила применения).
20. Функция $y = \sin x$, ее свойства и график.
21. Функция $y = \cos x$, ее свойства и график.
22. Функция $y = \operatorname{tg} x$, ее свойства и график.
23. Функция $y = \operatorname{ctg} x$, ее свойства и график.
24. Понятия обратных тригонометрических функций (арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс).
25. Простейшее тригонометрическое уравнение $\sin x = a$. Вывод формулы корней.
26. Простейшее тригонометрическое уравнение $\cos x = a$. Вывод формулы корней.
27. Простейшее тригонометрическое уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Вывод формулы корней.
28. Простейшее тригонометрическое уравнение $\operatorname{ctg} x = a$. Вывод формулы корней.
29. Графики и свойства степенной функции $y = x^n$, где n - четное число.
30. Графики и свойства степенной функции $y = x^n$, где n - нечетное число.
31. Графики и свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$.
32. Графики и свойства показательной функции $y = a^x$.
33. Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество.
34. Понятие логарифма. Свойства логарифмов.
35. Десятичные и натуральные логарифмы. Модуль перехода.

Экзаменационные вопросы дисциплины «МАТЕМАТИКА: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

1. Понятие числовой последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.
2. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.
3. Предел функции в точке. Свойства пределов.
4. Понятие производной. Геометрический смысл производной.
5. Понятие производной. Физический смысл производной.
6. Экстремумы функции. Необходимое условие существования экстремума.
7. Экстремумы функции. Первое достаточное условие существования экстремума функции.
8. Направление вогнутости и точки перегиба кривой. Достаточное условие выпуклости (вогнутости) кривой.
9. Первообразная и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.
10. Определённый интеграл и его геометрический смысл.
11. Определённый интеграл. Основные свойства определённого интеграла.
12. Понятие комбинаторных задач. Размещения, перестановки, сочетания.
13. Случайное событие. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности.
14. Понятие вектора. Сумма и разность векторов. Умножение вектора на число.
15. Декартова система координат. Разложение вектора по базису. Координаты и длина вектора.
16. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие перпендикулярности векторов.
17. Угол между векторами.
18. Уравнение окружности в общем виде (частные случаи). Уравнение сферы.
19. Общее уравнение прямой. Частные случаи общего уравнения прямой.
20. Аксиомы стереометрии и следствия из них.
21. Параллельность прямых и плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей.
22. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
23. Теорема о трех перпендикулярах.
24. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.
25. Понятие многогранника, элементы многогранника. Понятие правильного многогранника.
26. Понятие призмы. Боковая и полная поверхности прямой и наклонной призмы.

27. Параллелепипед и его свойства. Куб.
28. Понятие пирамиды. Боковая и полная поверхности полной пирамиды.
29. Понятие усеченной пирамиды. Боковая и полная поверхности усеченной пирамиды.
30. Цилиндрическая поверхность. Цилиндр. Круглый прямой цилиндр.
31. Коническая поверхность. Конус.
32. Круглый прямой конус. Усеченный конус.
33. Шар, объем шара.
34. Сфера. Площадь сферы. Касательная и секущая плоскости к сфере.
35. Шаровой сегмент, шаровой сектор.

Типовые задачи и практические задания к билетам

1. Решить уравнение: $\log_3(x - 2) + \log_3(x + 6) = 2$.
2. Решить уравнение: $\log_3 x + \log_9 x + \log_{27} x = \frac{11}{12}$.
3. Решить неравенство: $\log_8(4 - 2x) \geq 2$.
4. Найти экстремумы функции: $f(x) = x^4 - 6x^2 + 5$.
5. Найдите производную функции: $y = \log_8(2x^2 + e^x)$.
6. Определить направление вогнутости и точки перегиба кривой: $f(x) = -x^3 + x$.
7. Найдите производную функции $f(x) = x \cdot \lg x + 10^x$ в точке $x = 1$.
8. Вычислить производную функции $f(x) = \ln \frac{2 + \operatorname{tg} x}{2 - \operatorname{tg} x}$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{3}$.
9. Найдите производную от функции: $y = e^{8x^2 + x} + \ln x^3$.
10. Найдите производную второго порядка от функции $y = x \ln x$.
11. Найти интеграл: $\int \frac{\sin 5x - \sin 7x}{\cos 6x} dx$.
12. Найти интеграл: $\int \frac{x^{\frac{1}{3}} - 1}{\sqrt[3]{x^2}} dx$.
13. Вычислите определенный интеграл: $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{2x - 1}{x^2 - x + 1} dx$.
14. Вычислить интеграл: $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) dx$.
15. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2 - x^2$ и $y = x + 2$.
16. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x = 0$, $x = 1$, $f(x) = e^x - 5$.
17. Сделайте чертеж и вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 + 2$ и прямой $y = 2x + 2$.
18. Найти длину вектора $\vec{a}$, если $|\vec{b}| = 4$, угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен 60° , а скалярное произведение их равно 17.

19. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, и угол φ между ними, если $\vec{a} = (3; -1; 5)$ и $\vec{b} = (1; -2; -3)$.

20. Даны векторы: $\vec{a} = m\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + m\vec{k}$. При каком значении m эти векторы перпендикулярны?

III 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критерии оценки ответа, экзаменуемого:

- **оценка «5»** выставляется, если обучающийся:

полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику; правильно выполнил письменное задание;

- **оценка «4»** выставляется, если:

ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;

допущены ошибка или более двух недочетов в письменном задании.

- **оценка «3»** выставляется, если:

неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, письменных заданий.

- **оценка «2»** выставляется, если:

не раскрыто основное содержание материала;

обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала,

допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в моделях, письменных заданий.

Общая классификация ошибок

При оценке универсальных учебных действий, компетенций, знаний и умений, обучающихся учитываются все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- неумение выделить в ответе главное;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам относятся:

- неточность формулировок, определений, понятий.
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;

Недочетами являются:

- небрежное выполнение записей.

Итоговый тест по дисциплине МАТЕМАТИКА

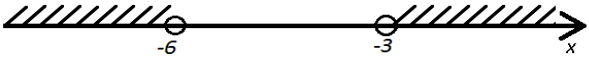
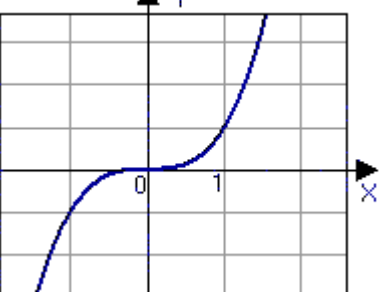
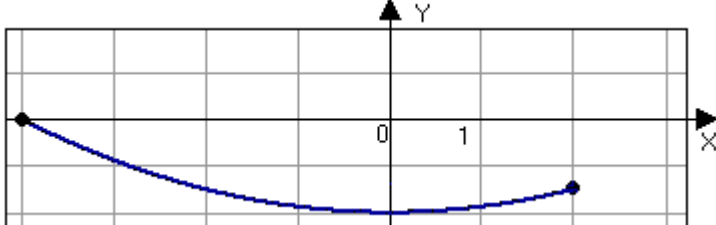
Часть 1.

№	Вопрос	ПР	время (сек.)
1.	Числовое значение выражения $(\sqrt{8} - 3)(3 + 2\sqrt{2})$ является...	ПР 01-09	45
2.	Вычислите $(0,64)^{0,5} \cdot 7^0$.	ПР 01-09	45
3.	Упростите выражение $\frac{y^{\frac{5}{6}} y^{\frac{2}{3}}}{y^{-0,5}}$	ПР 01-09	45
4.	Выражение $2^{3n+2} \cdot 2^{n-3} : 2^{2n+3}$ в виде степени с основанием 2 равно...	ПР 01-09	60
5.	Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x^2 - 3y = 13 \\ 5x^2 + 3y = 15 \end{cases}$	ПР 01-09	90
6.	Функция, изображенная на графике, является... 	ПР 01-09	60
7.	Решить неравенство $\frac{x+3}{x-2} \leq 0$	ПР 01-09	90
8.	Найдите значение выражения $2 \sin^2 \frac{\pi}{4} - \cos(-\pi) + \operatorname{tg} \pi$.	ПР 01-09	90
9.	Найдите значение выражения $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} - 1$.	ПР 01-09	90
10.	Применяя формулы приведения, упростите выражение $\cos(-\alpha) \cos(2\pi - \alpha) - \sin(\pi - \alpha) \sin(\pi + \alpha)$	ПР 01-09	120
11.	Функция $y = \cos x$ является ...	ПР 01-09	45
12.	Решите уравнение $2 \sin x = 1$.	ПР 01-09	90
13.	Решите уравнение $0,25^x = 16$.	ПР 01-09	45
14.	Сравните логарифмы чисел $A = \log_5 2$ и $B = \log_5 \pi$.	ПР 01-09	120
15.	Вычислите $4^{1+\log_4 5}$.	ПР 01-09	120
16.	Решите уравнение $\lg x = 2 \lg 5$.	ПР 01-09	120
17.	Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} (2x + 4x^2)$.	ПР 01-09	120
18.	Определите промежутки убывания функции $f(x)$ по графику:	ПР 01-09	180

19.	Найти производная функции $f(x) = 1 - x^2 + 3x - 4x^4$ равна...	ПР 01-09	180
20.	Найдите $f'(5)$, если $f(x) = 3x + 1$.	ПР 01-09	180
21.	Найти интеграл $\int 6 \cos x dx$	ПР 01-09	
22.	Найдите одну из первообразных функции $y = \frac{1}{3 \cos^2 x} - \frac{4}{\sin^2 x}$.	ПР 01-09	180
23.	Найдите интеграл $\int_0^1 (x-1) dx$.	ПР 01-09	180
24.	Вычислить длину вектора $\vec{b} = -2\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ равна ...	ПР 01-09	180
25.	Скалярное произведение векторов $\vec{c} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$ и $\vec{d} = \vec{i} + 2\vec{j} - 4\vec{k}$ равно ...	ПР 01-09	180
26.	Найдите координаты центра окружности, если АВ – диаметр, $A(2; -4)$, $B(-6; 8)$.	ПР 01-09	180
27.	Найдите объём прямого параллелепипеда, если его высота равна 7 см, а основание – ромб, диагонали которого 12 см и 10 см.	ПР 01-09	240
28.	Шар радиуса 5 см пересечён плоскостью на расстоянии 3 см от центра. Найдите площадь сечения шара.	ПР 01-09	240
29.	Если осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь которого равна 100 см^2 , то площадь основания цилиндра равна ...	ПР 01-09	240
30.	По цели произведено 10 выстрелов, зарегистрировано 7 попаданий, тогда относительная частота попадания в цель равна ...	ПР 01-09	240.

Часть 2.

№	Вопрос	ПР	время(сек.)
1.	Представьте неправильную дробь $-\frac{1025}{7}$ в виде смешанного числа	ПР 01-09	3 мин.
2.	Вычислите $\frac{0,5}{0,005} + \frac{0,004}{0,2}$	ПР 01-09	3 мин.
3.	Какое из указанных ниже равенств является верным? 1) $-\sqrt{81} = -9$ 2) $\sqrt{16} = -4$ 3) $\sqrt{121} = 11$ 4) $\sqrt{-25} = -5$	ПР 01-09	1 мин.

4.	Упростите выражение $(\sqrt{b} + \sqrt{a})(\sqrt{a} - \sqrt{b})$	ПР 01-09	1 мин.
5.	Упростите выражение $\sqrt[3]{b^4\sqrt{b}}$	ПР 01-09	3 мин.
6.	Если 1 – корень уравнения $x^2 - 7x + q = 0$, то q равно...	ПР 01-09	3 мин.
7.	Квадратным уравнением, имеющим корни -3 и 5 является уравнение...	ПР 01-09	2 мин.
8.	Множество чисел, изображенное на рисунке, является решением неравенства ... 	ПР 01-09	3 мин.
9.	Областью определения функции $y = \frac{x+2}{x^2 - 2x}$ является ...	ПР 01-09	3 мин.
10.	Функция, изображенная на графике, является... 	ПР 01-09	2 мин.
11.	Укажите область определения изображенной на графике функции: 	ПР 01-09	3 мин.
12.	Основное тригонометрическое тождество имеет вид...	ПР 01-09	1 мин.
13.	Корнями уравнения $\sin x = 1$ являются ...	ПР 01-09	1 мин.
14.	График любой логарифмической функции $y = \log_a x$ проходит через точку ...	ПР 01-09	2 мин.
15.	Операция нахождения положительного числа по его логарифму называется ...	ПР 01-09	1 мин.
16.	Если последовательность имеет предел, то такая последовательность называется ...	ПР 01-09	1 мин.
17.	Найдите общий член последовательности $-1, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}, -\frac{1}{4}, -\frac{1}{5}, \dots$	ПР 01-09	2 мин.
18.	Операция вычисления производной называется ...	ПР 01-09	1 мин.
19.	Геометрический смысл производной состоит в том, что её значение в данной точке численно равно...	ПР 01-09	1 мин.
20.	Производная функции $y = \ln(x^2 + 3)$ равна ...	ПР 01-09	2 мин.
21.	Найдите интеграл $\int \cos 3x dx$.	ПР 01-09	2 мин.
22.	Формула Ньютона-Лейбница имеет вид ...	ПР 01-09	1 мин.
23.	Длина вектора $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ вычисляется по формуле	ПР 01-09	2 мин.

	...		
24.	Скалярное произведение векторов $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ равно ...	ПР 01-09	2 мин.
25.	Геометрическая фигура, состоящая из множества точек плоскости, равноудаленных от данной точки, называется ...	ПР 01-09	1 мин.
26.	Два события называются противоположными, если появление одного из них ...	ПР 01-09	1 мин.
27.	Сколько ребер имеет треугольная призма?	ПР 01-09	1 мин.
28.	Если две прямые имеют единственную общую точку, то они называются ...	ПР 01-09	1 мин.
29.	Боковыми гранями пирамиды являются ...	ПР 01-09	1 мин.
30.	Случайное событие – это такое событие, наступление которого при определенных обстоятельствах является ...	ПР 01-09	1 мин.