

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для промежуточной аттестации по дисциплине

ПД.01 МАТЕМАТИКА

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника Программист

Форма обучения очная

Санкт-Петербург
2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Разделы фонда оценочных средств

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП СПО.
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП СПО.
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.

Фонд оценочных средств разработали: Петров Юрий Николаевич

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП СПО

Целью освоения дисциплины «Математика» является достижение следующих результатов обучения:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Этап дисциплины в формировании компетенций соответствует 1, 2 семестрам.

Этап формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется на основе общей характеристики и соответствует порядку изучения дисциплин/профессиональных модулей/практик в учебном плане.

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины/профессионального модуля/практики является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1.	Раздел 1. Алгебра	Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы. Вычислять и сравнивать корни, выполнять прикидки значения корня выполнять расчеты по формулам, содержащим радикалы, решать иррациональные уравнения, преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие степени. Преобразовывать алгебраические выражения. Знать основы тригонометрии и основные тригонометрические тождества, преобразовывать простейшие тригонометрические уравнения, решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Знать обратные тригонометрические функции, понятие переменной, свойства функций. Строить графики функций	Практические занятия Контрольная работа	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
2.	Раздел 2. Начала математического анализа	Знать понятие производной, правила дифференцирования, таблицы производных элементарных функций,	Практические занятия Контрольная работа	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
		<p>применять их для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Знать теоремы о связи свойств функции и производной, уметь их формулировать. Проводить с помощью производной исследования функций, устанавливать свойства функций и производной по их графикам, применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума. Знать понятия интеграла и первообразной, правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница. Решать задачи на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>		
3.	Раздел 3. Геометрия	<p>Формулировать и приводить доказательства признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавать на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументировать свои суждения. Формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p>	Практические занятия Контрольная работа	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
		<p>Выполнять построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавать их. Применять признаки и свойства расположения прямых и плоскостей при решении задач. решать задачи на вычисление геометрических величин. Описывать расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулировать и доказывать основные теоремы о расстояниях (теоремы существования, свойства). Определять и вычислять расстояния в пространстве. Применять формулы и теоремы планиметрии для решения задач. Аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур. Дать характеристику различных видов многогранников, перечислять их элементы и свойства. Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и моделях многогранников. Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, Дать характеристику и изображение сечения, вычислять площади поверхностей. Строить простейшие</p>		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
		сечений куба, призмы, пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии. Знать виды тел вращения, формулировать их определения и свойства. Формулировать теоремы о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеризовать и изображать тела вращения, их развертки, сечения. Решать задачи на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проводить доказательные рассуждения при решении задач.		
4	Раздел 4. Комбинаторика и теория вероятностей	Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий	Практические занятия	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
Итого:		Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
		Экзамен	Устно-практический экзамен – перечень	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
			вопросов и задач	

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Трудоемкость, часов
1.	1	Преобразование алгебраических выражений	2
2.	1	Преобразование степенных выражений	2
3.	1	Преобразование степенных выражений	2
4.	1	Преобразование логарифмических выражений	2
5.	1	Основные понятия тригонометрии	2
6.	1	Основные формулы тригонометрии	2
7.	1	Преобразование радианов в градусы и обратно	2
8.	1	Формулы сложения	2
9.	1	Формулы двойного угла	2
10.	1	Преобразование суммы в произведение	2
11.	1	Решение линейных уравнений	2
12.	1	Решение системы линейных уравнений	2
13.	1	Решение квадратных уравнений	2
14.	1	Решение квадратных неравенств	2
15.	1	Решение иррациональных уравнений	2
16.	1	Решение иррациональных неравенств	2
17.	1	Показательные уравнения	2
18.	1	Логарифмические уравнения	2
19.	1	Решение тригонометрических уравнений	4
20.	1	График функции	2
21.	1	Степенная функция и её свойства	2
22.	1	Функции и их основные свойства	2
23.	1	Тригонометрические функции	2
24.	1	Гармонические колебания	1
25.	2	Вычисление пределов функции в точке, на	2

		бесконечности	
26.	2	Решение задач (геометрический смысл производной)	2
27.	2	Правила вычисления производных	2
28.	2	Вычисление производной сложной функции	2
29.	2	Решение задач на вычисление производной тригонометрической функции	2
30.	2	Вычисление производной обратной тригонометрической функции	2
31.	2	Вычисление производной логарифмической функции	2
32.	2	Вычисление производной второго порядка	2
33.	2	Решение задач на возрастание и убывание функции	2
34.	2	Вычисление экстремума функции	2
35.	2	Нахождение наименьшего, наибольшего значения функции на отрезке.	2
36.	2	Построение графиков функций	2
37.	2	Вычисление дифференциала функции	2
38.	2	Вычисление неопределённого интеграла	2
39.	2	Вычисление неопределённых интегралов методом замены переменной.	2
40.	2	Вычисление определённого интеграла	2
41.	2	Вычисление площади фигуры	2
42.	2	Вычисление пути, пройденного точкой; вычисление работы	2
43.	2	Вычисление определённого интеграла методом замены переменной	2
44.	3	Решение задач (параллельность прямых и плоскостей)	2
45.	3	Решение задач (двугранные углы)	2
46.	3	Решение задач (свойства многогранников)	2
47.	3	Вычисление площади поверхностей призмы и пирамиды	2
48.	3	Вычисление площади поверхности цилиндра	2
49.	3	Решение задач на вычисление площади поверхности конуса	2
50.	3	Решение задач (площадь поверхности сферы)	2
51.	3	Вычисление объемов многогранников	2
52.		Решение задач на вычисление объемов тел вращения	2
53.	3	Решение задач (метод координат)	2
54.	3	Решение уравнений прямой в пространстве	2
55.	3	Решение задач с помощью координат и векторов	2
56.	4	Решение задач на перебор вариантов.	2
57.	4	Решение задач с элементами теории вероятностей	2
Итого:			115

Пример практического занятия

Практическое занятие № 2

Тема: Преобразование степенных выражений

Цель работы:

обучающийся должен:

знать:

- основные показательные тождества;
- свойства степеней с действительными показателями;

уметь:

- вычислять степени с действительными показателями.

Сведения из теории:

Повторим определения *понятия степени* с натуральным, нулевым, целым отрицательным и рациональным показателями:

$$\underbrace{a^n = a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ раз}}; a^{-n} = 1/(a^n); a^0 = 1, a \neq 0; a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m},$$

n раз

$$m \in \mathbf{Z}, n \in \mathbf{N}, n \geq 2.$$

Повторим свойства степеней с рациональным показателем: при любых x и y справедливы равенства:

$$\begin{aligned} a^x a^y &= a^{x+y}; \\ a^x / a^y &= a^{x-y}; \\ (a^x)^y &= a^{xy}; \\ (ab)^x &= a^x b^x; \\ (a/b)^x &= a^x / b^x. \end{aligned}$$

Степень с действительным показателем

Свойства степеней с действительным показателем:

1. $a^{xy} = a^{(xk)/(yk)}$, $a > 0$, $y, k \in \mathbf{N}$, $x \in \mathbf{Z}$.
2. $a^x > 0$, $a > 0$, $x \in \mathbf{R}$ (любая степень положительного числа положительна).
3. $a^x > 1$ при $a > 1$, $x > 0$.
4. $a^x < 1$ при $a > 1$, $x < 0$.
5. $1^x = 1$ (любая степень единицы равна единице).
6. $a^x < 1$ при $0 < a < 1$, $x > 0$.
7. $a^x > 1$ при $0 < a < 1$, $x < 0$.
8. Если $a > 1$, $a \neq 1$, то для любого положительного числа b существует единственное действительное число x такое, что $a^x = b$ при $b > 0$.
9. Любая положительная степень нуля равна нулю.

Кроме перечисленных свойств важно отметить три свойства, на которых основано решение простейших показательных уравнений и неравенств:

10. Если $a^x = a^y$, то $x = y$ при $a > 0$, $x, y \neq 1$.
11. Если $a^x < a^y$, то $x < y$ при $a > 0$.
12. Если $a^x < a^y$, то $x > y$ при $0 < a < 1$.

Правила действия над степенями с действительным показателем выражаются формулами (тождествами):

$$\begin{aligned} 13. a^\alpha a^\beta &= a^{\alpha+\beta}. \\ 14. a^\alpha : a^\beta &= a^{\alpha-\beta}. \end{aligned}$$

15. $(a^\alpha)^\beta = a^{\alpha\beta}$.
 16. $(ab)^\alpha = a^\alpha b^\alpha$ при $a > 0, b > 0$.
 17. $|ab|^\alpha = |a|^\alpha |b|^\alpha$ при $ab > 0$.
 18. $(a/b)^\alpha = a^\alpha / b^\alpha$ при $a > 0, b > 0$.
 19. $|a/b|^\alpha = |a|^\alpha / |b|^\alpha$ при $ab > 0$.

Формулы, обратные формулам 1-7, так же верны.

Пример 1.

Вычислите:
$$\frac{7^{-1} \cdot \left(\frac{1}{49}\right)^{-\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{-2}}{5^{-1} - \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{2}}}.$$

Решение:

упростим заданное выражение, используя свойства степеней:

$$\begin{aligned} \frac{7^{-1} \cdot \left(\frac{1}{49}\right)^{-\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{-2}}{5^{-1} - \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{2}}} &= \frac{\frac{1}{7} \cdot 49^{\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{64}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2}{\frac{1}{5} - 9^{\frac{1}{2}}} = \frac{\frac{1}{7} \sqrt{49} - \sqrt{\frac{1}{64}} \cdot \frac{1}{9}}{\frac{1}{5} - \sqrt{9}} = \frac{\frac{1}{7} \cdot 7 - \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{9}}{\frac{1}{5} - 3} = \\ &= \frac{1 - \frac{1}{72}}{-2\frac{4}{5}} = \frac{\frac{72}{72} - \frac{1}{72}}{-\frac{14}{5}} = \frac{\frac{71}{72}}{\left(-\frac{14}{5}\right)} = \frac{71}{72} \cdot \left(-\frac{5}{14}\right) = -\frac{355}{1008}. \end{aligned}$$

Пример 2.

Вычислите:
$$\frac{8^{\frac{2}{3}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 2^{-1}}{64^{0,25} \cdot 2^{0,5}}.$$

Решение:

упростим заданное выражение, используя свойства степеней:

$$\begin{aligned} \frac{8^{\frac{2}{3}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 2^{-1}}{64^{0,25} \cdot 2^{0,5}} &= \frac{(2^3)^{\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2}}{(2^6)^{0,25} \cdot 2^{0,5}} = \frac{2^{-2} \cdot \sqrt{\frac{1}{25}} - \frac{1}{2}}{2^{1,5} \cdot 2^{0,5}} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{5} - \frac{1}{2}}{2^2} = \frac{\frac{1}{20} - \frac{1}{2}}{4} = \\ &= \frac{-\frac{9}{20}}{4} = -\frac{9}{80}. \end{aligned}$$

Задания для самостоятельного решения:

<p>1 вариант №1. Вычислите: 1) $2 \cdot 2^{-3}$; 2) $\frac{(3^{-2})^3 \cdot 27^2}{3}$. №2. Упростите:</p>	<p>2 вариант №1. Вычислите: 1) $5^{-2} \cdot 5$; 2) $\frac{(2^{-2})^4 \cdot 16^2}{2^3}$. №2. Упростите:</p>	<p>3 вариант №1. Вычислите: 1) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$; 2) $3\sqrt{-27} + 0,1\sqrt[4]{81} - \sqrt{1}$. №2. Упростите:</p>
--	--	--

$b^{\frac{1}{3}} \cdot b^{-\frac{1}{6}}$	$a^{-\frac{1}{2}} a^{\frac{3}{4}}$	$x^{-\frac{3}{4}} x^{\frac{1}{2}}$
4 вариант №1. Вычислите: 1) $(\sqrt{5})^{-8}$; 2) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$. №2. Упростите: $\left(y^{-\frac{3}{4}}\right)^4 y^{\frac{5}{2}}$.	5 вариант №1. Вычислите: 1) $5 \cdot 8^{\frac{1}{3}}$; 2) $(\sqrt[3]{5})^{-12}$. №2. Упростите: $\frac{c^{\frac{2}{3}} c^{\frac{1}{2}}}{c^{\frac{1}{6}}}$.	6 вариант №1. Вычислите: 1) $36^{\frac{1}{2}} \cdot 2$; 2) $\frac{\sqrt[4]{324}}{\sqrt[4]{4}}$. №2. Упростите: $\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^{-3} x^{\frac{2}{3}}$.
7 вариант №1. Вычислите: 1) $16^{-\frac{1}{2}}$; 2) $5^4 \sqrt{16} - 0,2^3 \sqrt{-0,027} + \sqrt[5]{1}$. №2. Упростите: $a^{\frac{7}{2}} \sqrt{a}$.	8 вариант №1. Вычислите: 1) $27^{-\frac{1}{3}}$; 2) $\sqrt[5]{32 \cdot 0,00001}$. №2. Упростите: $y^{\frac{5}{3}} \cdot \sqrt[3]{y}$.	9 вариант №1. Вычислите: 1) $\sqrt[4]{0,0001 \cdot 16}$; 2) $\frac{\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}}$. №2. Упростите: $2^3 \sqrt{\sqrt{a}} - \sqrt[6]{ab} : \sqrt[6]{b}$.

Практическое занятие № 6

Тема: Основные формулы тригонометрии

Цель работы:

обучающийся должен:

знать:

основные тригонометрические тождества;
формулы приведения;

уметь:

выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя основные тригонометрические тождества, формулы приведения.

Сведения из теории:

Основные формулы тригонометрии

Из определений синуса, косинуса, тангенса и котангенса следуют *основные тригонометрические тождества:*

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1; \\ \operatorname{tg} \alpha &= \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}; \quad \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}; \\ \operatorname{tga} \cdot \operatorname{ctga} &= 1; \\ \operatorname{tg}^2 \alpha + 1 &= \frac{1}{\cos^2 \alpha}; \quad \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2 \alpha}. \end{aligned}$$

Основой для остальных формул являются *формулы сложения:*

$$\begin{aligned} \cos(\alpha - \beta) &= \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta; \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta; \\ \sin(\alpha - \beta) &= \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta; \\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta; \end{aligned}$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}{1 - \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta}; \operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\beta}{1 + \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta}.$$

Из формул сложения, полагая $\beta = \frac{\pi n}{2}$, где $n \in \mathbf{Z}$, получаем *формулы приведения* преобразования выражений вида:

$$\sin\left(\frac{\pi n}{2} \pm \alpha\right), \cos\left(\frac{\pi n}{2} \pm \alpha\right), \operatorname{tg}\left(\frac{\pi n}{2} \pm \alpha\right), \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi n}{2} \pm \alpha\right), n \in \mathbf{Z}.$$

Для запоминания этих формул удобно пользоваться мнемоническим правилом:

1. Перед приведенной функцией ставится тот знак, который имеет исходная функция в соответствующей координатной четверти:

2. Функция меняется на «кофункцию», если n нечетно; функция не меняется, если n четно. (Кофункциями синуса, косинуса, тангенса и котангенса называются соответственно косинус, синус, котангенс, тангенс).

Пример 1.

Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,4 и 0,7.

Решение:

используя основное тригонометрическое тождество $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$, имеем:

$$0,4^2 + 0,7^2 = 0,16 + 0,49 = 0,65.$$

Т.к. $0,65 \neq 1$ значения синуса и косинуса одного и того же числа не могут быть равными соответственно: 0,4 и 0,7.

Пример 2.

Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin\alpha = -0,8$ и $\pi < \alpha < 1,5\pi$.

Решение:

используя основное тригонометрическое тождество $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$, имеем:

$$\cos^2\alpha = 1 - \sin^2\alpha, \text{ тогда } \cos^2\alpha = 1 - (-0,8)^2 = 1 - 0,64 = 0,36.$$

Т. к. $\pi < \alpha < 1,5\pi$ (III координатная четверть), то $\cos\alpha = -0,6$.

По формуле $\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ вычисляем $\operatorname{tg}\alpha = \frac{-0,8}{-0,6} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$.

По формуле $\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\alpha = 1$ вычисляем $\operatorname{ctg}\alpha = \frac{3}{4} = \frac{4}{3}$:

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,5 и 0,5.	1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,2 и -0,8.	1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,6 и -0,8.
2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:	2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:	2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:
$\cos\alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.	$\sin\alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.	$\cos\alpha = \frac{15}{17}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

<p>4 вариант</p> <p>1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: $-\frac{7}{25}$ и $\frac{24}{25}$.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin\alpha=0,5$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.</p>	<p>5 вариант</p> <p>1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: $-\frac{\sqrt{6}}{3}$ и $\frac{\sqrt{5}}{3}$.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos\alpha=0,4$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.</p>	<p>6 вариант</p> <p>1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: $\frac{2}{\sqrt{5}}$ и $-\frac{1}{\sqrt{5}}$.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin\alpha=\frac{\sqrt{3}}{5}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.</p>
<p>7 вариант</p> <p>1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: $-\frac{3}{5}$ и $-\frac{5}{3}$.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos\alpha=\frac{\sqrt{2}}{5}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.</p>	<p>8 вариант</p> <p>1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: $2,4$ и $-\frac{5}{12}$.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin\alpha=0,7$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.</p>	<p>9 вариант</p> <p>1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: $\frac{\sqrt{5}}{2}$ и $\frac{2\sqrt{5}}{5}$.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos\alpha=0,9$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.</p>

Отчет по практической работе

По результатам выполнения всех практических заданий обучающиеся составляют отчет. Отчет по практической работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном.

Содержание отчета:

1. Титульный лист (по образцу).
2. Цель работы.
3. Практическое задание.
4. Индивидуальное задание.
5. Выполнение.
6. Ответы на контрольные вопросы.

Отчет по практической работе № _____

« _____ »

1. Цель и задачи практической работы: _____
2. Индивидуальное задание: _____
3. Технология выполнения практической работы: _____
4. Результаты выполнения: _____

Выводы: _____

Защита отчета проходит в форме доклада обучающегося по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от **max** до **min** являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (небрежное представление графиков и диаграмм),
- выполнение практического задания не в полном объеме;
- некорректные результаты выполнения задания (от 100 до 60%).

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- несоответствие результатов работы индивидуальному практическому заданию,
- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректных результатов моделируемых объектов (менее чем на 60%).

Шкала оценивания и критерии оценки:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов	Критерий
«5» (отлично)	12	13	выполнены все задания практического задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы,
«4» (хорошо)	10	11	выполнены все задания практического задания; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
«3» (удовлетворительно)	7	9	выполнены все задания практической работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
«2» (неудовлетворительно)	0	6	обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольные работы выполняются обучающимися по окончании изучения темы во время аудиторных занятий. На выполнение отводится 1 академический час. Работы выполняются индивидуально, представляются в письменной форме и должны удовлетворять следующим требованиям: в работе указывается ФИО обучающегося, номер

группы, условие каждого задания, основные этапы решения, необходимые иллюстрации, ответ или вывод.

Примерный комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа №1

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

Вариант 1

1. Найдите значение выражения: $\frac{2.75 \div 1.1 + 3\frac{1}{3}}{2.5 - 0.4 \cdot (-3\frac{1}{3})}$.

2. Найдите с точностью до 0.01: $\sqrt{2} + \frac{5}{9}$.

3. Сократите дробь: $\frac{a^3 + a^2 - a - 1}{a^2 + 2a + 1}$.

4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{5}}$.

5. Вычислите: $(-0.5)^{-1} - 256^{-0.25} - 125 \cdot (1\frac{9}{16})^{-\frac{1}{2}} + (9^0)^3$.

6. Вычислите: $\frac{3 \cdot \lg 2 + 3 \cdot \lg 5}{\lg 13 - \lg 130}$, $2 \cdot \log_{0.3} 3 - 2 \cdot \log_{0.3} 10$.

7. Найдите: $\sin 1$, $\cos 1$, $\operatorname{tg} 1$, $\operatorname{ctg} 1$.

8. Найдите:

$\sin(270^\circ - \alpha)$, $\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{4} + \alpha)$, если $\sin \alpha = 0.8$ и угол α находится во второй четверти.

Вариант 2

1. Найдите значения выражения: $\frac{3\frac{1}{3} \div 10 + 0.175 \div \frac{7}{20}}{1\frac{3}{4} - 1\frac{11}{17} \cdot \frac{51}{56}}$.

2. Найдите с точностью до 0.01: $\sqrt{5} - \frac{2}{7}$.

3. Сократите дробь: $\frac{x^2 + x - 12}{x^2 + 8x + 16}$.

4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}$.

5. Вычислите: $(-0.25)^{-1} - 128^{\frac{2}{7}} - 125 \cdot (1\frac{9}{16})^{-1.5} + (17^0)^3$.

6. Вычислите: $\frac{2 \cdot \lg 2 + 2 \cdot \lg 5}{\lg 15 - \lg 150}$, $2 \cdot \log_{12} 2 + \log_{12} 3$.

7. Найдите: $\sin 2$, $\cos 2$, $\operatorname{tg} 2$, $\operatorname{ctg} 2$.

8. Найдите:

$\sin(180^\circ - \alpha)$, $\operatorname{tg}(\frac{\pi}{4} + \alpha)$, если $\cos \alpha = -0.8$ и угол α находится во второй четверти.

Контрольная работа №2

Время выполнения:

Повторение теоретического материала – 12 минут, решение по образцу – 18 минут, самостоятельное выполнение заданий – 60 минут.

Вариант 1

1. Постройте графики функций: $y = \frac{-3x}{x-1}$, $y = -\log_2|x|$.

2. Решите рациональное уравнение: $\frac{3x-1}{5} = 2 - \frac{4(x-2)}{15}$.

3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{2x+1} = \sqrt{x^2 - 2x + 4}$.

4. Решите тригонометрическое уравнение: $4\cos^2(-2x+2) = 3$.

5. Решите показательное уравнение: $9^x - 8 \cdot 3^x - 9 = 0$.

6. Решите рациональное неравенство: $\frac{(x-1)(x-2)}{x-3} \geq 0$.

7. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2x > 3 - \frac{13x-2}{11}, \\ \frac{x}{6} + \frac{2}{3}(x-7) < \frac{3x-20}{9} \end{cases}$$

8. Решите иррациональное неравенство: $\sqrt{x^2 - 5} \geq 2$.

9. Решите показательное неравенство: $\frac{16}{\sqrt{32}} \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{3+x}$.

10. Решите логарифмическое неравенство: $\log_2(x^2 - x - 4) < 3$.

Вариант 2

1. Постройте графики функций: $y = \frac{-x}{0.5x+1}$, $y = \log_2|-x|$.

2. Решите рациональное уравнение: $\frac{x-1}{2} + x = 1.5x + 3.5$.

3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x} = \sqrt{x^2 - x - 3}$.

4. Решите тригонометрическое уравнение: $2 \cos^2(-2x + 2) = 1$.

5. Решите показательное уравнение: $100^x - 11 \cdot 10^x + 10 = 0$.

6. Решите рациональное неравенство: $\frac{x-2}{(x-3)(x-5)} < 0$.

7. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x - \frac{x+1}{2} - \frac{x+4}{3} \leq \frac{x-1}{4} - 2, \\ 1.5x - 2.5 < x \end{cases}$$

8. Решите иррациональное неравенство: $\sqrt{(x-2)(1-2x)} > -1$.

9. Решите показательное неравенство: $3^{x^2+x} < (10)^{\lg 9}$.

10. Решите логарифмическое неравенство: $\log_{\sqrt{3}-1}(5-2x) > 2$.

Шкала оценивания и критерии оценки

- **10 баллов** — обучающийся правильно выполняет все задания, выбирает оптимальный способ решения, аккуратно оформляет работу.
- **8-9 баллов** - обучающийся выполняет все задания, при сохранении правильной последовательности этапов решения допускает незначительные вычислительные ошибки, аккуратно оформляет работу.
- **6-7 баллов** - обучающийся правильно выполняет 60 % заданий, допускает вычислительные ошибки, непоследовательность в решении, неаккуратность в оформлении.
- **0-5 баллов** - обучающийся правильно выполняет менее 60 % заданий, допускает существенные ошибки в вычислении и последовательности решения, оформление работы - неудовлетворительное.

Соответствие баллов шкале оценивания

Количество баллов	Оценка обучающегося
10	отлично
8 - 9	хорошо
6 - 7	удовлетворительно
менее 6	неудовлетворительно

УСТНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭКЗАМЕН

Экзамен проводится в устно-практической форме.

В билет включается по два вопроса из пройденных тем примерного перечня вопросов и одна задача.

Ответ должен содержать определения понятий, входящих в вопрос и примеры применения в конкретных ситуациях.

Для получения оценки «хорошо» или «отлично» необходимо дать содержательный и исчерпывающий ответ, привести примеры применения понятий к решению конкретных задач.

Процедура проведения экзамена в устно-практической форме описана в разделе Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций настоящего документа.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Определение целых и рациональных, действительных чисел
2. Определение процента. Нахождение процента от числа, числа по проценту
3. Определение модуля числа
4. Определение комплексного числа. Сложение комплексных чисел. Умножение и деление комплексных чисел
5. Геометрическое представление комплексных чисел
6. Определение корня n -ой степени и его свойств.
7. Преобразование иррациональных выражений. Вычисление корня из комплексного числа
8. Определение логарифма, десятичного и натурального логарифма. Запись основного логарифмического тождества. Свойства логарифмов. Переход к новому основанию
9. Определение функции. Нахождение значений функции. Построение графиков линейной, квадратичной функций
10. Показательная функция, ее свойства Построение графика показательной функции
11. Логарифмическая функция, ее свойства. Построение графиков логарифмических функций
12. Показательные уравнения, неравенства. Решение различных видов показательных уравнений, неравенств, систем
13. Логарифмические уравнения, неравенства. Системы логарифмических уравнений. Алгоритм решения логарифмических неравенств
14. Расположение прямых и плоскостей в пространстве
15. Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости
16. Параллельность плоскостей
17. Куб и его сечения. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью
18. Перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости
19. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей
20. Определение основных понятий комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения
21. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний
22. Запись формулы бинома Ньютона. Анализ свойств биномиальных коэффициентов
23. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля
24. Декартова система координат на плоскости. Определение вектора, модуля вектора

25. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число
26. Разложение вектора по направлениям. Определение угла между двумя векторами
27. Вычисление координат вектора, скалярного произведения векторов
28. Разложение вектора по координатным векторам. Введение формулы расстояния между двумя точками
29. Вывод уравнений сферы, плоскости и прямой
30. Определение радианной меры угла, синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа. Вращательное движение. Числовая окружность
31. Значения тригонометрических функций для углов 30° , 45° , 60° , 90°
32. Доказательство основных тригонометрических тождеств, формул приведения.
33. Запись формул синуса и косинуса двойного угла; формул половинного угла
34. Запись формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов
35. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента
36. Функция $y = \sin x$ и $y = \cos x$, их основные свойства и графики. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики
37. Определение арксинуса, аркосинуса, арктангенса числа. Решение простейших тригонометрических уравнений
38. Решение простейших тригонометрических неравенств
39. Определение функции, ее области определения и множества значений; графика функции. Построение графиков функций, заданных различными способами
40. Запись свойств функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Нахождение промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения, точек экстремума
41. Определение обратных функций. Нахождение области определения и области значений обратной функции. Построение графика обратной функции
42. Преобразование графиков. Решение уравнений графическим способом. Решение неравенств графическим способом.
43. Определение многогранника и его основных элементов. Определение и построение прямой и наклонной призмы. Определение правильной призмы
44. Определение и построение параллелепипеда, куба
45. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Построение сечения куба, призмы и пирамиды
46. Определение и построение пирамиды, правильной пирамиды усеченной пирамиды, тетраэдра
47. Правильные многогранники. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
48. Определение и графическое изображение: сферы, центра сферы, радиуса сферы, диаметра сферы
49. Определение и графическое изображение: шара, центра шара, радиуса шара, диаметра шара
50. Уравнение сферы, вывод уравнения сферы в прямоугольной системе координат
51. Взаимное расположение сферы и плоскости: не имеют общих точек, имеют множество общих точек, одна общая точка. Графическое изображение

52. Касательная плоскость к сфере: теорема, доказательство, обратная теорема
53. Площадь сферы
54. Определение касательной к сфере, точки касания
55. Взаимное расположение прямой и сферы
56. Шаровой сегмент
57. Шаровой сектор
58. Шаровой слой
59. Определение и графическое изображение: цилиндра, образующих цилиндра, оси цилиндра, оснований цилиндра, высоты цилиндра, радиуса, диаметра цилиндра.
60. Определение и графическое изображение: осевого сечения, сечения цилиндра перпендикулярной к оси плоскостью.
61. Прямой круговой цилиндр.
62. Развертка боковой поверхности цилиндра.
63. Формула площади боковой поверхности цилиндра.
64. Формула площади полной поверхности цилиндра
65. Определение и графическое изображение: конуса, образующих конуса, оси конуса, основания конуса, вершины конуса, боковой поверхности конуса, высоты конуса, сечения конуса.
66. Определение производной функции, её геометрического и физического смысла. Изучение правил и формул дифференцирования основных элементарных функций
67. Определение второй производной, её геометрического и физического смысла. Вычисление производной обратной и сложной функции
68. Вывод уравнения касательной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
69. Определение первообразной, неопределенного и определенного интеграла
70. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница
71. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление площадей криволинейных трапеций
72. Вычисление объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра
73. Вычисление объема пирамиды, конуса, шара
74. Вычисление площади поверхности цилиндра, конуса, сферы

Примерный перечень задач к экзамену

1. В городе N живет 250000 жителей. Среди них 15 % детей и подростков. Среди взрослых 30% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т.п.). Сколько взрослых жителей работает?
2. Найдите корень уравнения $\log_2(4-x) = 7$

3. Найдите значение выражения: $\frac{x^{-4} \cdot x^{-2}}{x^{-10}}$ при $x = 7$
4. Прямая $y = 7x - 5$ параллельна касательной к графику функции $y = x^2 + 6x - 8$. Найдите абсциссу точки касания.
5. Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 13 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 78 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 48 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
6. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 48x + 11$ на отрезке $[0; 5]$
7. Стороны основания правильной четырёхугольной пирамиды равны 16, боковые рёбра равны 10. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.
8. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 8x - 2x^2$, касательной к этой параболе в её вершине и прямой $x = 0$.
9. Решите неравенство: $\frac{(x-1)(x-2)}{x-3} \geq 0$
10. Найдите производную $y = x \ln x$
11. Вычислить определённый интеграл:
- $$\int_{-1}^0 (x^3 + 2x) dx$$

Пример билета к экзамену

Билет №

- Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.
- Вывод уравнения касательной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Задача

Найдите корень уравнения $\log_2(4 - x) = 7$

Шкала оценивания и критерии оценки:

Критерии оценки	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Уровень усвоения материала, предусмотренного	3	4

программой		
Умение выполнять задания, предусмотренные программой	2	3
Уровень знакомства с основной литературой, предусмотренной программой	2	3
Уровень знакомства с дополнительной литературой	1	2
Уровень раскрытия причинно-следственных связей	1	2
Уровень раскрытия междисциплинарных связей	1	2
Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)	1	2
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания вопроса	1	2
Итого баллов:	12	20

Соответствие баллов шкале оценивания:

Количество баллов	Оценка обучающегося
18-20	отлично
15-17	хорошо
12-14	удовлетворительно
менее 12	неудовлетворительно

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточной аттестации **в форме экзамена** определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Хорошо» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«Удовлетворительно» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Во время проведения лекционных занятий учитывается посещаемость обучающихся, оценивается их познавательная активность на занятии.

Контрольные работы проводятся по завершении изучения темы (тем) в часы аудиторных занятий. Образцы контрольных работ или перечень примерных задач, а также требования к оформлению работ предоставляются обучающимся заранее. Проверка и оценивание контрольных работ проводится преподавателем в течение одной-двух недель, но не позднее окончания рубежной аттестации.

Отчет по практической работе представляется в письменном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по индивидуальной работе. Защита отчета проходит в форме доклада обучающегося по выполненной работе, ответов на вопросы преподавателя.

В случае невыполнения контрольных и практических работ в установленные сроки обучающемуся необходимо погасить задолженность по невыполненным заданиям до проведения экзамена. График погашения задолженности устанавливается преподавателем в индивидуальном порядке с учетом причин невыполнения.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде экзамена, что позволяет оценить достижение результатов обучения по дисциплине.

Перечень вопросов и список учебной литературы для подготовки к экзамену предоставляется в начале семестра.

Экзамен проводится в устной форме. При проведении экзамена в устно-практической форме в аудитории может находиться одновременно не более 4-5 обучающихся, оценивание проводится преподавателем непосредственно во время экзамена.