

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительной и прикладной математики»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.О.12 «Математический анализ»

Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»
ООП академического бакалавриата
«Программная инженерия систем искусственного интеллекта»
Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2025 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур, оцениваемых ресурсов в дистанционных учебных курсах), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися дисциплины **«Математический анализ»** как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретённых компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний, обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения контрольных работ; по результатам выполнения обучающимися домашних заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная шкала оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Текущая аттестация студентов проводится на основании результатов выполнения ими домашних заданий (ДЗ) и контрольных работ (КР), и оформляется в виде ведомостей по системе 0-1-2.

По итогам изучения разделов дисциплины **«Математический анализ»** обучающиеся в конце учебного семестра проходят промежуточную аттестацию. Форма проведения аттестации – экзамен в устной или письменной формах или тест: электронный билет, формируемый случайным способом. Экзаменационные билеты и перечни вопросов, задач, примеров, выносимых на промежуточную аттестацию, составляются с учётом содержания тем учебной дисциплины и подписываются заведующим кафедрой.

В экзаменационный билет или вариант теста включаются два теоретических вопроса и до четырёх практических задач по темам дисциплины (Протокол заседания кафедры Высшей математики №10 от 26 апреля 2017г.).

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№	Контролируемые модули (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
Семестр 2			
1	Элементарные функции	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У	Домашние задания Экзамен

		ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	
2	Предел числовой последовательности	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Домашние задания Контрольная работа Экзамен
3	Предел и непрерывность функции	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Домашние задания Контрольная работа Экзамен
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Домашние задания Контрольная работа Экзамен
5	Основные теоремы дифференциального исчисления	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Домашние задания Контрольная работа Экзамен
6	Приложения дифференциального исчисления	ОПК – 1.1-3 ОПК – 1.1-У ОПК – 1.1-В ОПК – 1.2-3 ОПК – 1.2-У ОПК – 1.2-В	Домашние задания Контрольная работа Экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по домашним заданиям, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки. Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<p>студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь сделать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой;</p>
«хорошо»	<p>студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; ответить на все вопросы билета; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой, при этом возможно допустить непринципиальные ошибки.</p>
«удовлетворительно»	<p>студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий под руководством преподавателя, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины.</p>
«неудовлетворительно»	<p>ставится в случае: а) если студент выполнил не все задания, предусмотренного учебным графиком (не засчитен хотя бы один типовой расчет или контрольная работа); б) если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.); в) незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.</p>

Фонд оценочных средств дисциплины «Математический анализ» включает

- задачи для практических занятий;
- варианты контрольных работ;
- варианты домашних заданий;
- оценочные средства промежуточной аттестации;
- варианты тестовых заданий в дистанционных учебных курсах;
- задачи для проверки остаточных знаний.

Задачи для практических занятий.

В ходе практических занятий происходит решение задач, представленных в сборниках задач для практических занятий и самостоятельной работы, которые доступны для скачивания в электронном виде.

1. Комплексные числа. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в анализ: задачи для практ. занятий и самост. работы (1-й семестр) / А. В. Дубовиков [и др.]; РГРТУ. - Рязань, 2009. - 68с. URL: http://rsreu.ru/component/docman/doc_download/1155-1-j-semestr-zadachi

Варианты контрольных работ.

Текущая проверка знаний, умений и навыков предусматривает в течение каждого семестра периодические опросы и выполнение контрольных работ на практических занятиях. Типовые контрольные работы реализуется в виде типовых вариантов контрольных работ по отдельным темам, которые выполняются студентами в аудиториях. Контрольные опросы производятся на основании соответствующих типовых вопросов промежуточной аттестации.

Контрольная работа №1 Пределы и непрерывность**Вариант 1**

Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2 + 7n - 2}{(n + 2)^3 - n^3}$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2 + 1}{2n^2 - 1} \right)^{3n}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{1-2x}}{x + x^2}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{3x^3}$
5. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\ln(7-x) - \ln 3}{x - 4}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin 2x)^{\frac{1}{\ln(1-3x)}}$

7. $\lim_{x \rightarrow 5 \pm 0} \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{x-5}}$

8. Исследовать на непрерывность, построить график $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x-3}$

Контрольная работа №2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Вариант 1

1. Найти производную $y = \cos^2(x \cdot \sqrt{x^2 + 1})$.

2. Найти производную $y = \frac{2x - \operatorname{arc sin} x}{\sin 2x + 2}$.

3. Найти производную $y = \sqrt{\log_2(e^{2x} + 1)}$.

4. Найти производную $y = \cos^2(4x + \operatorname{ch} x)$.

5. Найти уравнение касательной и нормали функции $y = xe^{-2x^2}$ в точке $x_0 = 1$.

6. Вычислить приближенно значение $\sqrt[3]{8,1}$.

7. Найти $\left. y'_x(t_0) \right\} \begin{array}{l} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{array} \quad t_0 = \frac{\pi}{6}$.

8. Найти n -ю производную функции $y = xe^{2x+3}$.

9. Найти предел по правилу Лопитала $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$.

10. Найти предел по правилу Лопитала $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(\frac{x}{\operatorname{ctgx}} - \frac{\pi}{2 \cos x} \right)$.

Варианты домашних заданий.

В процессе изучения каждой темы студенты обязаны самостоятельно выполнить домашние задания по отдельным темам.

Домашние задания реализуется в виде типовых вариантов домашних заданий по отдельным темам, которые выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время.

ДЗ 1. Предел и непрерывность.

ДЗ 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Все домашние задания представлены в электронном виде и доступны для скачивания. URL: <http://rsreu.ru/faculties/faitu/kafedri/vm/menu-1193>

Пример варианта домашнего задания приведён ниже.

Домашнее задание по теме «Элементарные функции»

Задание 1. $y = \log_3 \sqrt{x^2 - 16} + \sqrt{x + 2}$

Задание 2. Найти наименьший положительный период:

a) $y = \cos(\pi x)$;

б) $y = \operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right)$;

в) $y = \sin(2x) + \operatorname{ctg}(4x)$.

Задание 3. Построить графики функций

a) $y = \sin(2x)$;

б) $y = \cos^2\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$;

в) $y = |x^2 + 2x|$.

Задание 4. Построить кривую в полярных координатах $\rho = \cos 3\varphi$.

Домашнее задание по теме «Предел и непрерывность»

Задание 1. Для последовательности, заданной рекуррентной формулой, записать первые 4 члена последовательности.

$$a_{n+1} = \frac{a_n + a_{n-1}}{2}, \quad a_1 = 2, \quad a_2 = 4$$

Задание 2. Доказать по определению предела числовой последовательности, что $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n+6}{n+1} = 2$ (a_n и a даны в таблице), т.е. для любого $\varepsilon > 0$ указать номер $n_0(\varepsilon)$, что при любом $n > n_0(\varepsilon)$ выполняется $|a_n - a| < \varepsilon$. Заполнить таблицу.

ε	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{10000}$
$n_0(\varepsilon)$					

Задание 3. Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2 + 7n - 2}{(n+2)^3 - n^3}$

2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{5-n}{6-n} \right)^{n+2}$

3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! + 3(n-1)!}{(n+1)!}$

4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^3 - 6x^2 + 16}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2x+9} - 3}{1 - \sqrt{x+1}}$

6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{3x^3}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - 1}{\ln(1 + x^2)}$
8. $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\operatorname{tg} 3x}{x - 2\pi}$
9. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(x+1) - \ln 2}{x - 1}$
10. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \operatorname{arctg} 3x)^{\operatorname{ctg} x}$
11. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x+7}{x-3} \right)^{2x}$
12. $\lim_{x \rightarrow 1 \pm 0} e^{\frac{1}{x^2-1}}$

Задание 4. Исследовать на непрерывность и построить график

$$y = \begin{cases} x+1, & x < 1, \\ x^2 + x, & 1 \leq x \leq 2, \\ -\frac{1}{4}x - 1, & x > 2. \end{cases}$$

Домашнее задание по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Задание 1. Найти производную функции.

1. $y = (2x+2)^7 + \frac{1}{\sqrt[7]{x^2}} + \sqrt{8x} .$
2. $y = \ln(\sqrt{1+x} + x^2) + \ln 4$
3. $y = \cos 5x \cdot 3^{9x} (x^2 + 4)$
4. $y = \frac{x^3 + \sin x}{x^2 + 5} + e^{-2}$
5. $y = \cos^5(2^x + x) + \operatorname{tg} \frac{1-e^x}{1+e^x} + \cos \ln 2$
6. $y = \arccos \sqrt{1-x^3}$
7. $y = x^{\operatorname{tg} x}$
8. $y = \log_2 \frac{\sqrt{x} + 5}{x^2 + x + 1}$

Задание 2. Найти производную y'_x $\begin{cases} x = e^t \cos t, \\ y = e^{2t} \sin t. \end{cases}$

Задание 3. Найти y', y'' . $y = \operatorname{arctg} x .$

Задание 4. Составить уравнение касательной и нормали к кривым в точке x_0 .

$$y = \sqrt{5+2x}, \quad x_0 = 2.$$

Задание 5. Тело движется прямолинейно по закону $S(t)$. Найти скорость и ускорение тела в момент времени t_0 .

$$S(t) = t^2 + 8\sqrt{(t+3)^3} - 2t + 1, \quad t_0 = 1.$$

Задание 6. Найти приращение Δy и дифференциал dy функции $y(x) = 3x^2 - 4x + 5$ при переходе от точки $x_0 = 1$ к $x = 1,2$.

Задание 7. Вычислить приближенно (с помощью дифференциала). $\sqrt[3]{8,06}$.

Задание 8. Записать многочлен Тейлора 3-й степени для данной функции $y = \sin^2 x$ в окрестности точки $x_0 = 0$.

Задание 9. Вычислить предел, используя правило Лопиталя. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x^2}$

Задание 10. Найти асимптоты и схематически построить график функции $y = \frac{x^3 - 3x^2 + 7}{x^4 - 4}$.

Задание 11. Провести полное исследование и построить график функции $y = f(x)$.

a) $y = \frac{x^2}{x-2}; \quad$ б) $y = (x+2)e^{-x};$

Оценочные средства промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена или теста, включает

1. типовые теоретические вопросы;
2. дополнительные вопросы;
3. типовые практические задачи.

Оценочные средства приведены ниже. Разрешается и иная формулировка вопроса или примера, без изменения его смысла или содержания, например, дробление, изменение условий или иное.

Примеры типовых теоретических вопросов (уровень усвоения хорошо и отлично)

1. Понятие функции. Область определения, способы задания, график. Чётные и нечётные, периодические функции.
2. Сложные, обратные и неявные функции. Ограниченные и монотонные функции.
3. Основные элементарные функции и их свойства.

4. Числовые последовательности: определение, способы задания, ограниченные, монотонные. Предел числовой последовательности.
5. Свойства сходящихся последовательностей.
6. Бесконечно малые последовательности и их свойства. Бесконечно большие последовательности и их свойства. Связь б/м и б/б последовательностей.
7. Свойства пределов суммы, произведения и частного.
8. Монотонные последовательности. Условия существования предела монотонной последовательности. Число e .
9. Предельная точка и предел функции в точке. Определение предела на языке $\epsilon - \delta$ (по Коши) и на языке последовательностей (по Гейне). Свойства пределов функций.
10. Эквивалентные бесконечно малые функции в пределах. Таблица эквивалентных б.м.ф.
11. Первый и второй замечательные пределы.
12. Непрерывность функции в точке; односторонняя непрерывность в точке.
13. Непрерывность сложной функции, переход к пределу под знаком непрерывной функции.
14. Точки разрыва и их классификация.
15. Производная функции, её геометрический и механический смысл.
16. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
17. Производная обратной и сложной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
18. Таблица производных основных элементарных функций.
19. Производная суммы, произведения и частного двух функций.
20. Дифференцируемость функции, связь между дифференциалом и производными.
21. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы записи первого дифференциала.
22. Применение дифференциала для приближенных вычислений.
23. Производные и дифференциалы высших порядков.
24. Первая и вторая производные функций, заданных параметрически.
25. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их применение.
26. Правило Лопитала.
27. Формула Тейлора. Представление функций e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1 \pm x)^a$ по формуле Тейлора.
28. Условия монотонности функции.
29. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия локального экстремума.
30. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
31. Исследования функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
32. Асимптоты функции.
33. Общая схема исследования функции и построения её графика.

Примеры типовых теоретических вопросов
(уровень усвоения удовлетворительно)

1. Функция $y = f(x)$ называется четной, если ...
2. Функция $y = f(x)$ называется ограниченной, если ...
3. Функция $y = f(x)$ называется периодической, если ...
4. Число A называется пределом последовательности $\{a_n\}$, если $\forall \varepsilon > 0 \dots$
5. Записать определение предела функции в точке по Коши.
6. Функция $\alpha(x)$ называется бесконечно малой в точке x_0 , если ...
7. Сформулировать теорему о пределе монотонной последовательности (функции).
8. Бесконечно малые в точке x_0 функции $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ называются эквивалентными, если ...
9. Составить таблицу эквивалентных бесконечно малых функций.
10. Функция $y = f(x)$ называется непрерывной в точке x_0 , если ...
11. Точка x_0 называется точкой устранимого разрыва функции $y = f(x)$, если..
12. Точка x_0 называется точкой разрыва с конечным скачком функции $y = f(x)$, если ...
13. Точка x_0 называется точкой разрыва 2 рода функции $y = f(x)$, если ...
14. Функция $y = f(x)$ называется непрерывной на отрезке $[a, b]$, если ...
15. Сформулировать теорему об обращении в ноль функции, непрерывной на отрезке.
16. Сформулировать геометрический смысл производной функции.
17. Сформулировать механический (физический) смысл производной функции.
18. Записать формулу логарифмического дифференцирования.
19. Составить таблицу производных.
20. Составить таблицу дифференциалов.
21. Записать формулу для вычисления производной параметрически заданной функции.
22. Уравнение нормали к графику функции $y = f(x)$ в точке x_0 имеет вид ...
23. Дать определение дифференциала функции.
24. Сформулировать необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
25. Сформулировать достаточное условие возрастания функции $y = f(x)$ на интервале (a, b) .
26. Сформулировать достаточное условие убывания функции $y = f(x)$ на интервале (a, b) .
27. Сформулировать необходимое условие экстремума функции $y = f(x)$ в точке x_0 (теорема Ферма).
28. Дать определение стационарной точки функции.
29. Сформулировать достаточное условие экстремума функции $y = f(x)$ в точке x_0 .
30. Записать формулировку теоремы Лагранжа.
31. Функция $y = f(x)$ называется выпуклой на интервале (a, b) , если ...
32. Функция $y = f(x)$ называется вогнутой на интервале (a, b) , если ...
33. Сформулировать достаточное условие выпуклости функции $y = f(x)$ на интервале (a, b) .
34. Сформулировать достаточное условие вогнутости функции $y = f(x)$ на интервале (a, b) .

вале (a, b) .

35. Дать определение точки перегиба графика функции.
36. Дать определение наклонной асимптоты к графику функции.
37. Дать определение вертикальной асимптоты к графику функции.

Примеры типовых задач (уровень усвоения удовлетворительно)

1. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$
2. Вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 3n - 7}{(2n+1)^2 - n^2}$
3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$
4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{x - 1}$
5. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 3x - 1}{x^2 + x - 2} \right)^x$
6. Вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-5}{n+3} \right)^{n-1}$
7. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{e^x - 1}$
8. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 2x^2)}{3x^2 + x^3}$
9. Вычислить $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{x + 2}$
10. Построить график функции $f(x) = \begin{cases} 3 - x^2 & \text{при } x \leq 1 \\ x + 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$ и исследовать эту функцию на непрерывность в точке $x_0 = 1$
11. Вычислить производную функции $y = \frac{\sqrt{x}}{x^2 + \sin^3 x}$
12. Вычислить производную $y = \sin x \cdot \ln x$.
13. Найти дифференциал функции $y = \ln(x^2 + 1)$ при переходе от точки $x_0 = 0$ к точке $x = 1$.
14. Записать уравнение касательной к графику функции $y = \sqrt{5x + 4}$ в точке $x_0 = 1$.
15. Найти первую производную параметрически заданной функции $\begin{cases} y = t^3 + 7t, \\ x = t^5 + 3t. \end{cases}$
16. Уравнение движения точки по оси Ох есть $x = 100 + 5t - 0,001t^3$. Найти скорость и ускорение точки в момент времени $t = 10$.
17. Многочлен Тейлора $P_4(x)$ для функции $y = e^x$ при $x_0 = 0$ имеет вид $P_4(x) = \dots$
18. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = 2x^3 - 21x^2 + 36x - 10$ на

отрезке $[0,3]$.

19. Найти точки перегиба графика функции $y = x^4 - 6x^3 + 12x^2 + 7x - 5$.
20. Исследовать на экстремум функцию $y = (x - 5)e^x$.
21. Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 5$
22. Найти асимптоты функции $y = \frac{x^3}{x^2 - 3}$
23. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$ по правилу Лопиталя
24. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{e^x - 1}$ по правилу Лопиталя
25. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{x + 2}$ по правилу Лопиталя

Варианты тестовых заданий в дистанционных учебных курсах

Текущий контроль знаний студентов в может проводится в виде компьютерного тестирования по различным модулям (темам) программы.

Компьютерные тесты представлены в дистанционных учебных курсах на базе системы управления обучением Moodle: <http://cdo.rsreu.ru/>

Доступ к курсам предоставляется по паролю из внутренней информационной системы организации и из глобальной сети Интернет.

При создании тематических тестов по математике использовались следующие типы вопросов:

- 1) множественный выбор – необходимо выбрать один или несколько верный ответов среди предложенных,
- 2) числовой ответ – необходимо впечатать числовой ответ с клавиатуры,
- 3) на соответствие – ответ на каждый из вопросов нужно выбрать из предложенного списка,
- 4) краткий ответ – необходимо впечатать одно или несколько «слов» (это могут быть как собственно слова, так и наборы определенных символов),
- 5) вычисляемый – необходимо ввести числовой ответ с клавиатуры.

Внутри каждой учебной темы сформирован обширный банк разнообразных вопросов, которые разбиты на категории. Каждая категория содержит однотипные задачи, объединенные одним учебным вопросом. Тест формируется на основе выбора случайного вопроса из каждой указанной категории.

Задачи для проверки остаточных знаний

При проверке остаточных знаний студентам разрешается использовать конспекты лекций и справочную литературу.

Примеры типовых задач для проверки остаточных знаний

1. Последовательность сходится, если:

a) $\lim_{x \rightarrow \infty} x_n = a$,

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} x_n = \infty$,

в) $\lim_{x \rightarrow 0} x_n = a$.

2. Чему эквивалентно выражение $\ln(1+x)$ при $x \rightarrow 0$?

а) $\frac{x^2}{2}$,

б) x ,

в) $\frac{x}{\ln x}$.

3. Вторым замечательным пределом называется предел числовой последовательности

а) $\lim_{n \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$,

б) $e = \lim_{n \rightarrow \infty} (1+n)^{\frac{1}{n}}$,

в) $e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$

4. Значение предела $\lim_{n \rightarrow 2} \frac{7 \cdot x^2 + 4 \cdot x - 3}{2 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 1}$ равно:

а) $\frac{17}{3}$,

б) $\frac{17}{32}$,

в) 0.

5. Значение выражения $2 \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(5 \cdot x)}{2 \cdot x}$ равно:

а) 5,

б) 0,

в) $\frac{5}{2}$.

6. Наклонная асимптота графика функции $f(x) = \frac{x^2 + 5 \cdot x}{x - 3}$ имеет вид:

а) $y = x + 8$,

б) $y = x - 6$,

в) не существует.

7. Производная частного двух дифференцируемых функций равна:

а) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'}{v'}$,

б) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{u^2 \cdot v^2}$,

в) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$.

8. Производная сложной функции $y = f(\varphi(x))$ равна:

а) $y' = f'(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x),$

б) $y' = f'(\varphi(x)),$

в) $y' = \frac{f'(x)}{\varphi'(x)}.$

9. Производная показательной функции $f(x) = a^x$ является функция:

а) $\frac{a^x}{\ln a},$

б) $\ln a,$

в) $a^x \cdot \ln a.$

10. Производная функции $f(x) = \operatorname{tg}(x)$ является функция:

а) $\operatorname{ctg}(x),$

б) $\frac{1}{\cos^2(x)},$

в) $\frac{1}{\sin^2(x)}.$

11. Производная функции $f(x) = 15 \cdot x^2 + 7 \sin(x) + 5$ равна:

Ответ: $30 \cdot x + 7 \cos(x).$

12. Производная второго порядка для функции $f(x) = \ln(x)$ равна:

Ответ: $-\frac{1}{x^2}.$

13. Значение производной функции $f(x) = \cos(2 \cdot x)$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$ равно:

Ответ: $-2.$

14. Дифференциал функции $f(x) = 4^x + x^4$ равен:

Ответ: $dy = (4^x \cdot \ln 4 + 4 \cdot x^3) \cdot dx.$

15. Если производная положительная, то функция:

а) возрастает на этом промежутке,

б) убывает на этом промежутке,

в) постоянная.

16. Правило Лопитала:

а) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{g'(x)},$

б) $\lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ (x \rightarrow \infty)}} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ (x \rightarrow \infty)}} \frac{f'(x)}{g'(x)},$ если имеется неопределённость вида $\left[\frac{0}{0} \right]$ или $\left[\frac{\infty}{\infty} \right].$

в) $\lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ (x \rightarrow -\infty)}} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ (x \rightarrow -\infty)}} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

17. Уравнение касательной к графику функции имеет вид:

а) $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0),$

б) $y = f'(x_0) + f(x_0)(x - x_0),$

в) $y = f'(x_0)(x - x_0)$.

18. Уравнение нормали имеет вид:

а) $y = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0) + f(x_0)$,

б) $y = f'(x - x_0) + f(x_0)$,

в) $y = f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$.

19. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{x^2}{4} - x$ в точке $x = 2$.

Ответ: $y = -1$.

20. Найти точку минимума функции $y = x^2 - 4 \cdot x + 3$.

Ответ: 2.

21. Найти промежутки возрастания функции $y = x^2 - 4 \cdot x + 3$.

Ответ: $(2; \infty)$.

22. Найти точку перегиба функции: $y = x^3 - 4 \cdot x$.

Ответ: 0.

Составила

доцент кафедры ВМ

к.ф.-м.н., доцент

К.А. Ципоркова

Заведующий кафедрой ВМ

к.ф.-м.н., доцент

К.В.Бухенский

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Лукьянова Галина Сергеевна,
И.о. заведующего кафедрой ВМ

05.12.25 11:13
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Овчекин Геннадий
Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ

05.12.25 12:49
(MSK)

Простая подпись