

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

Фонд
оценочных средств
по дисциплине «Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2025

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия по дисциплине «Математический анализ»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры
педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от «17» января 2025 г.

Декан факультета

должность

подпись

О.Н. Григорьева

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

подпись

С.А. Литвинова

расшифровка подписи

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1-В-3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> основные положения соответствующих разделов математического анализа: теория пределов и дифференциального исчисления, включая исследование функций и построение их графиков; интегральное исчисление, включая неопределенные интегралы, определенные интегралы, несобственные интегралы; основы дифференциального исчисления функций многих переменных; теория рядов; основы гармонического анализа; основы теории дифференциальных уравнений.	Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые задания Вопросы для собеседования
		<u>Уметь:</u> решать стандартные задачи, соответствующие изучаемым разделам математического анализа	Блок В – задания реконструктивного уровня Типовые задачи
		<u>Владеть:</u> навыками самостоятельного применения теоретических знаний в практическом решении задач, самостоятельного изучения математической литературы, необходимого при исследовании объектов профессиональной деятельности.	Блок С – задания практико-ориентированного уровня Задачи

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Блок А

А.0 Тестовые задания

Вопрос 1 (выбор нескольких правильных ответов)

Выберите несколько правильных ответов

- 1) 2, 4, 6, 8, ... - ограничена снизу и не ограничена сверху
- 2) -1, -4, -9, -16, ... - ограничена сверху и не ограничена снизу
- 3) -2, 4, -8, 16, ... - ограничена снизу и не ограничена сверху
- 4) $\frac{1}{3}, \frac{1}{3^2}, \frac{1}{3^3}, \dots$ - ограничена
- 5) -1, -4, -9, -16, ... - ограничена снизу и не ограничена сверху
- 6) -2, 4, -8, 16, ... - не ограничена

Правильный ответ: 1, 2, 4, 6

Вопрос 2 (установление правильной последовательности)

Последовательность нахождения производной по определению:

- 1) найти предел отношения приращения функции к приращению аргумента
- 2) найти приращение функции при условии, что аргумент получил приращение
- 3) найти отношение приращения функции к приращению аргумента

Правильный ответ: 2, 3, 1

Вопрос 3 (установление правильной последовательности)

Чтобы найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = f(x)$ на заданном отрезке, необходимо:

- 1) найти значение функции на концах отрезка и в критических точках, принадлежащих данному отрезку;
- 2) найти $f'(x)$;
- 3) определить наибольшее и наименьшее из полученных значений;
- 4) определить критические точки функции, решая уравнение $f'(x) = 0$.

Правильный ответ: 2, 4, 1, 3

Вопрос 4 (выбор одного правильного ответа)

Найти минимальное значение функции $f(x, y) = x^2 + xy + y^2 - 13x - 11y + 7$

- 1) -42;
- 2) -35;
- 3) 0;
- 4) -98;

Правильный ответ: 1

Вопрос 5 (выбор одного правильного ответа)

С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла:

- 1) формула Ньютона-Лейбница
- 2) формула Даламбера
- 3) формула Коши
- 4) формула Крамера

Правильный ответ: 1

Вопрос 6 (выбор одного правильного ответа)

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n x^n}{2^n 3^n}$$

Найти интервал сходимости степенного ряда

- 1) $(-6;6)$
- 2) $(-1/6;1/6)$
- 3) $(-3;3)$
- 4) $(-2;2)$

Правильный ответ: 1

Вопрос 7 (выбор одного правильного ответа)

Дифференциальное уравнение для функции от одной переменной

- 1) обыкновенное дифференциальное уравнение
- 2) простейшие дифференциальные уравнения первого порядка
- 3) дифференциальные уравнения в частных производных

Правильный ответ: 1

Вопрос 8 (выбор одного правильного ответа)

Площадь фигуры, ограниченной линиями $f(x) = 1 - x^2$ и $y = 0$ равна

- 1) $4/3$
- 2) $8/3$
- 3) $2/3$
- 4) 2

Правильный ответ: 1

Вопрос 9 (выбор одного правильного ответа)

Если дифференциальное уравнение является многочленом относительно старшей производной, то степень этого многочлена называется

- 1) степенью дифференциального уравнения
- 2) порядком дифференциального уравнения
- 3) объектом дифференциального уравнения

Правильный ответ: 1

Вопрос 10 (выбор нескольких правильных ответов)

Укажите номер интегралов

1 $\int e^{5x} dx$, 2 $\int \sin \frac{x}{6} dx$, 3 $\int \frac{a d\alpha}{\alpha}$, 4 $\int (\sin x - 5) dx$, 5 $\int \sin 6x dx$, 6 $\int \frac{x^n dx}{x}$, которые

возможно вычислить по формуле $\int f(kx+b)dx = \frac{1}{k}F(kx+b) + C$

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

Правильный ответ: 1, 2, 5

A.1 Вопросы для опроса:

Вопрос 1 (ответ словом, числом)

Конечный предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю называется

Ответ: производной

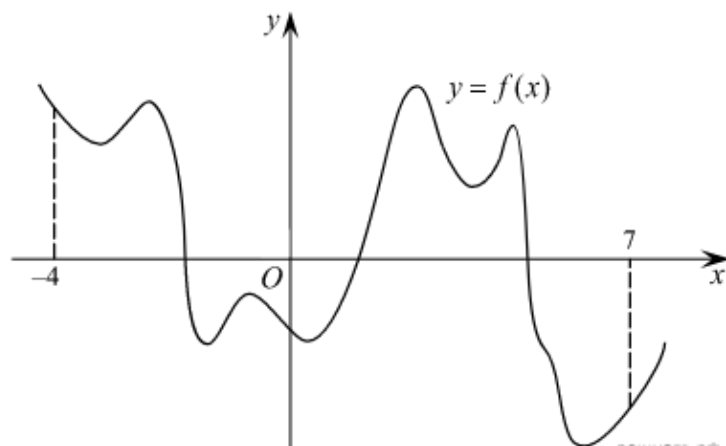
Вопрос 2 (ответ словом, числом)

Если для любых x_1 и x_2 , принадлежащих промежутку $(a; b)$, из неравенства $|x_1| < |x_2|$ следует неравенство $|f(x_1)| < |f(x_2)|$, то функция $y = f(x)$ на промежутке $(a; b)$

Ответ: возрастает

Вопрос 3 (ответ словом, числом)

На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$ принадлежащих интервалу $(-4; 7)$.



Ответ: 4

Вопрос 4 (ответ словом, числом)

Сумма частных производных функции $f(x,y) = xy+2x-2y$ равна

Ответ: $x+y$

Вопрос 5 (ответ словом, числом)

Назовите метод: Подынтегральное выражение представляет собой независимую переменную, умноженную на многочлен от этой переменной, или на тригонометрическую функцию от этой переменной или на степенную функцию (в том числе корень) от этой переменной

Ответ: метод замены переменных

Вопрос 6 (ответ словом, числом)

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$$

Согласно признаку Даламбера числовой ряд

Ответ: сходится

Вопрос 7 (ответ словом, числом)

После определения вида указанных постоянных и неопределённых функций решения становятся

Ответ: частным

Вопрос 8 (ответ словом, числом)

Задачу, которая состоит в отыскании решения дифференциального уравнения первого порядка, удовлетворяющего начальному условию $y = y_0$ при $x = x_0$ называют

Ответ: задачей Коши

Вопрос 9 (ответ словом, числом)

Дифференциальное уравнение порядка выше первого можно преобразовать в систему уравнений первого порядка, в которой число уравнений равно порядку исходного дифференциального уравнения, так ли это?

Ответ: да

Вопрос 10 (ответ словом, числом)

Область определения функции двух переменных может быть представлена

Ответ: множеством точек плоскости xOy

Блок В

В.1 Типовые задачи:

Задание 1 (ответ словом, числом). Значение предела $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{7x^2 + 4x - 3}{2x^2 + 3x + 1}$ равно

Ответ: 17/3

Задание 2 (ответ словом, числом). Если $y = \frac{3}{x} + \sqrt{2x} + 3x$, то значение выражения $y'(2)$ равно ...

Ответ: 11/4 или 2,75

Задание 3 (ответ словом, числом). Определить множество первообразных

функции $f(x) = \frac{3x^2}{\sqrt{1+x^3}}$.

Ответ: $2(1+x^3)^{\frac{1}{2}} + C$

Задание 4 (ответ словом, числом). Дано дифференциальное уравнение $y' = (3k-1)x^2$, тогда функция $y = \frac{2}{3}x^3$ является его решением при k равном ...

Ответ: 1

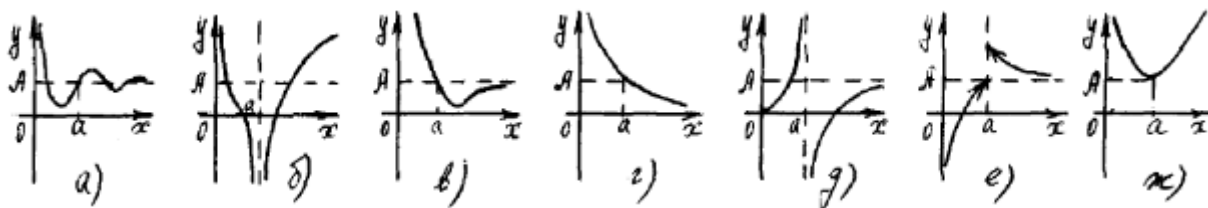
Задание 5 (ответ словом, числом). Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -6x$, $x = 4$, $y = 0$

Ответ: 48

Блок С

С.1 Индивидуальные творческие задания

Задание 1. Исследуйте функции на непрерывность



Ответ: б), д) функция имеет в точке a разрыв второго рода, е) функция имеет в точке a неустранимый разрыв первого рода, а), в), г), ж) функция непрерывна в точке a

Задание 2. Описать общую схему исследования функции с помощью производной.

Ответ: (возможный перечень)

- 1) Найти область определения функции;
- 2) Найти точки пересечения графика функции с координатными осями;
- 3) Исследовать функцию на четность/нечетность;
- 4) Определить промежутки монотонности и экстремум;
- 5) Определить промежутки выпуклости и вогнутости;
- 6) Найти точки перегиба функции;
- 7) Построить график функции

Задание 3 Выяснить сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n!}$

Ответ: ряд сходится

Задание 4. Требуется изготовить открытый сверху резервуар в форме прямоугольного параллелепипеда с квадратным дном, вмещающий 256 л воды. При

каких размерах резервуара на его изготовление потребуется наименьшее количество материала

Ответ: размеры 8 дм x 8 дм x 4 дм.

Задание 5. Сила 6 кГ растягивает пружину на 8 см. Какую работу она производит?

Ответ: $A = 0,24 \text{ кГм}$

Блок D

Контрольные вопросы:

1. Последовательности.
2. Предел и непрерывность функции действительной переменной
3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
4. Исследование функций.
5. Функции нескольких переменных.
6. Неопределенный интеграл.
7. Определенный интеграл
8. Методы интегрирования
9. Числовые ряды.
10. Функциональные ряды.
11. Дифференциальные уравнений. Общие сведения.
12. Виды дифференциальных уравнений первого порядка.
13. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.
14. Дифференциальные уравнения высших порядков.
15. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

4-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100 балльная шкала	90-100	76-89	50-75	0-49
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Оценивание выполнения практических заданий

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания;	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо	4. Самостоятельность решения.	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок;

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
		правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно		Задание не решено.

Оценивание индивидуального творческого задания

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1 Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 2 Самостоятельность ответа; 3 Теоретическая обоснованность решений, лежащих в основе замысла и воплощенных в результате;	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо	4 Научность подхода к решению; 5 Владение терминологией; 6 Характер представления результатов (наглядность, оформление, донесение до слушателей и др.)	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Неудовлетворительно		несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий. Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения;	Выполнено более 86 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос.
Хорошо	3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования.	Выполнено 70-85% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно		Выполнено 50-69 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно		Выполнено менее 50% заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Оценивание ответа на экзамене

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
	изложения (последовательность действий);	собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо	4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов. При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Практическая работа заключается в выполнении обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя комплекса учебных заданий, направленных на совершенствование компетенции обучающихся и на уровне, необходимом для бакалавров. Практические задания обучающиеся представляют в письменном виде.

Основой для определения отметки на экзамене служит уровень усвоения обучающимися материала и уровень формирования необходимых компетенций, предусмотренного учебной программой дисциплины. Эти требования следующие:

- отметки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, отметка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- отметки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, отметка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- отметки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, отметка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Таблица – Формы оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические задания и творческие задачи	<p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p> <p>Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов.</p> <p>Форма предоставления ответа студента: письменная.</p>	Перечень задач и заданий
2	Собеседование (на практическом занятии)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме. Рекомендуется для оценки знаний студентов.	Вопросы по разделам дисциплины
3	Тест (экзамен)	<p>Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.</p> <p>Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.</p> <p>Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 30 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 1 балл. Оценка выставляется в соответствии с 4-балльной шкалой оценивания</p>	Фонд тестовых заданий