

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косинская Надежда Борисовна
Должность: Директор
Дата подписания: 09.10.2025 14:35:03
Уникальный программный ключ:
4c22542f0fe3bbcc7a4a1ca1372c057958811fbd



**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОБНИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИИ И ПРАВА»**



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ОКИП

Н.Б. Косинская

«08» октября 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Элементы высшей математики

по специальности среднего профессионального образования
09.02.08 «Интеллектуальные интегрированные системы»

Обнинск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	4
2. Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
3. Критерии оценки результатов обучения	12
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14

1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования компетенций:

<i>Код и наименование профессиональных и общих компетенций формируемых в рамках дисциплины¹</i>	<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Знания: Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии Основы дифференциального и интегрального исчисления Основы теории комплексных чисел Умения: Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	Примеры форм и методов контроля и оценки • Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование • Контрольная работа • Самостоятельная работа • Защита реферата • Семинар • Выполнение проекта; • Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания (работы) • Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией. • Решение ситуационной задачи. • Экзамен

¹ В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

		«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
--	--	--	--

2. Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине «Элементы высшей математики», направленные на формирование компетенций. Оценка осуществляется поэтапно: текущий тестовый контроль по темам, защита презентаций и экзамен.

Результаты выполнения практических и внеаудиторных самостоятельных работ, включающие решение задач, семинары, выполнение практических заданий так же оцениваются в процессе текущего контроля.

Разработан и используется комплект тестовых заданий с применением программы тестирования, который позволяет оперативно оценить уровень усвоения материала.

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения. Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, проверка конспектов, проверка самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Элементы высшей математики» проводится в форме устного опроса или тестирования и решения практических задач.

Студенты допускаются к сдаче экзамена при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических работ, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины «Элементы высшей математики».

Результаты экзамена промежуточной аттестации по учебной дисциплине отражаются в Экзаменационной (зачетной) ведомости (Приложение 1).

2.1. Типовые задания в тестовой форме для оценки знаний

- Какая из приведенных функций является линейной:
 - $y = a^x$;
 - $y = x^n$;
 - $y = \lg x$;
 - $y = \sin x$;
 - $y = a \cdot x + b$.
- Какая из приведенных функций является степенной:
 - $y = a^x$;
 - $y = x^n$;

- c. $y = \lg x$;
 - d. $y = \sin x$;
 - e. $y = a \cdot x + b$.
3. Какая из приведенных функций является показательной:
- a. $y = a^x$;
 - b. $y = x^n$;
 - c. $y = \lg x$;
 - d. $y = \sin x$;
 - e. $y = a \cdot x + b$.
4. Функция $y = a \cdot x + b$ является:
- a. **линейной**;
 - b. показательной;
 - c. логарифмической;
 - d. тригонометрической;
 - e. степенной.
5. Функция $y = a^x$ является
- a. линейной;
 - b. **показательной**;
 - c. логарифмической;
 - d. тригонометрической;
 - e. степенной.
6. Функция $y = x^n$ является:
- a. линейной;
 - b. логарифмической;
 - c. тригонометрической;
 - d. показательной;
 - e. **степенной**.
7. Функция $y = e^x$ является:
- a. линейной;
 - b. логарифмической;
 - c. тригонометрической;
 - d. **показательной**;
 - e. степенной.
8. Величины **a** и **b** в выражении $y = a \cdot x + b$ являются:
- a. положительными;
 - b. равными ;
 - c. отрицательными;
 - d. равными единицам;
 - e. **любыми**.
9. Величина **a** в выражении $y = a^x$ является:
- a. **положительной**;
 - b. равной -1;
 - c. равной 0;
 - d. отрицательной;
 - e. любой.

10. Функция имеет в точке **a** максимум, если первая производная в этой точке:
- меняет знак с плюса на минус;**
 - меняет знак с минуса на плюс;
 - остается постоянной;
 - стремится к бесконечности;
 - не меняет знак.
11. Функция имеет в точке **a** минимум, если первая производная в этой точке:
- меняет знак с плюса на минус;
 - остается постоянной;
 - стремится к бесконечности;
 - меняет знак с минуса на плюс;**
 - не меняет знак.
12. Сложной функцией называется:
- функция, представляющая собой сумму или разность нескольких функций;
 - если она является логарифмом x ;
 - если она равняется синусу x ;
 - функция, аргументом которой является другая функция;**
 - функция, представляющая собой произведение нескольких функций.
13. Производная функции $y = x^n$ равна:
- $y' = n \cdot x^n$;
 - $y' = (n+2) \cdot x^{n+2}$;
 - $y' = (n+2) \cdot x^{n+1}$;
 - $y' = n \cdot x^{n-1}$;**
 - $y' = (n-1) \cdot x^n$.
14. Производная функции $y = a^x$ равна:
- $y' = x \cdot a^x$;
 - $y' = a^{x-1} \cdot \ln a$;
 - $y' = a^{x-1} \cdot \lg a$;
 - $y' = a^{x-2} \cdot \ln a$;
 - $y' = a^x \cdot \ln a$.**
15. Производная функции $y = \operatorname{tg} x$ равна:
- $y' = 1/\sin x$;
 - $y' = 1/\sin^2 x$;
 - $y' = 1/\sin^3 x$;
 - $y' = 1/\cos^3 x$;
 - $y' = 1/\cos^2 x$.**
16. Производная функции $y = \operatorname{ctg} x$ равна:
- $y' = 1/\sin x$;
 - $y' = 1/\cos^3 x$;
 - $y' = 1/\sin^2 x$;
 - $y' = -1/\sin^2 x$;**
 - $y' = -1/\cos^2 x$.
17. Производная функции $y = \log_a x$ равна:

- a. $y' = 1/x$;
- b. $y' = 1/(x \cdot \ln e)$;
- c. $y' = 1/(x \cdot \lg 100)$;
- d. **$y' = 1/(x \cdot \ln a)$;**
- e. $y' = 1/(x \cdot \lg e)$.

18. Производная функции $y = \lg x$ равна:

- a. $y' = 1/x$;
- b. $y' = 1/(x \cdot \ln e)$;
- c. $y' = 1/(x \cdot \lg 100)$;
- d. **$y' = 1/(x \cdot \ln 10)$;**
- e. $y' = 1/(x \cdot \lg e)$.

19. Производная функции $y = \ln x$ равна:

- a. **$y' = 1/x$;**
- b. $y' = 1/(x \cdot \ln 10)$;
- c. $y' = 1/(x \cdot \ln (2e))$;
- d. $y' = 1/(x \cdot \lg 100)$;
- e. $y' = 1/(x \cdot \lg e)$.

20. Производная суммы двух функций u и v равна:

- a. **$y' = u' + v'$;**
- b. $y' = u'v + uv'$;
- c. $y' = u' - v'$;
- d. $y' = u' / v'$.
- e. $y' = u' \cdot v'$.

21. Производная разности двух функций u и v равна:

- a. **$y' = u' - v'$;**
- b. $y' = u' + v'$;
- c. $y' = u' / v'$;
- d. $y' = u'v + uv'$;
- e. $y' = u' \cdot v'$.

22. Производная произведения двух функции u и v равна:

- a. $y' = u' + v'$;
- b. $y' = u' / v'$;
- c. $y' = u' - v'$;
- d. **$y' = u'v + uv'$;**
- e. $y' = u' \cdot v'$.

23. Производной функции $y = f(x)$ называется:

- a. предел отношения значения функции к значению аргумента при стремлении аргумента к нулю;
- b. отношение значения функции к значению аргумента;
- c. отношение приращения функции к приращению аргумента;
- d. предел отношения значения функции к значению аргумента при стремлении значения аргумента к константе;

е. **предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю.**

24. Частной производной функции нескольких переменных называется:

- а. производная от частного аргументов функции;
- б. производная от произведения аргументов функции;
- с. производная от логарифма частного аргументов функции;
- д. **производная от функции при условии, что все аргументы кроме одного остаются постоянными;**
- е. производная от функции при условии, что все аргументы остаются постоянными.

25. Производная функции определяет:

- а. изменение функции при заданном изменении аргумента;
- б. изменение аргумента при заданном изменении функции;
- с. изменение аргумента при заданном значении функции;
- д. изменение функции при заданном значении аргумента;
- е. **скорость изменение функции при изменении аргумента.**

26. Дифференциал функции – это:

- а. полное приращение функции при заданном изменении аргумента;
- б. квадрат приращения функции при заданном изменении аргумента;
- с. квадратный корень из приращения функции при заданном изменении аргумента;
- д. **главная линейная часть приращения функции при заданном изменении аргумента;**
- е. изменение функции при заданном изменении аргумента.

2.2. Задания для выполнения практических работ

Практические задания

1. Пользуясь методом исключения неизвестных, найти общее решение системы линейных уравнений, а также два частных ее решения, одно из которых базисное.

$$\begin{cases} -x - y - 2z + t = 9 \\ y + 2z + 3t = 5 \\ x + 3y + 6z + 5t = 1 \end{cases}.$$

2. Показать, что система линейных уравнений имеет единственное решение по правилу Крамера

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}.$$

3. Вычислите определители второго порядка

а) $\begin{vmatrix} -1 & 4 \\ 3 & -2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} -\sqrt{a} & a \\ 1 & \sqrt{a} \end{vmatrix}.$

4. Вычислите определители третьего порядка

$$\text{a) } \begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 6 & -6 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}.$$

5. Найдите точку М, равноудаленную от осей координат и от данной точки А(4;-2).

6. Найдите скалярное произведение векторов

- 1) $i - 2j + k$ и $2i + k$;
- 2) $2j + 3k$ и $i - j - 2k$;
- 3) $2i - j - k$ и $4i - 3j + 5k$;
- 4) $6i + 4k$ и $2i - j$.

7. Построить прямые: 1) $x = 4$; 2) $x = -3$; 3) $y = 2$;

8. Построить фигуру, ограниченную линиями $x = -2$, $x = 0$, $y = -3$ и $y = 0$.
Вычислить площадь этой фигуры.

9. Вычислить пределы.

$$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 9x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{1}{x+2} - \frac{12}{x^3 + 8} \right); \quad 3) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5}{4x+1};$$

10. Найдите производные и дифференциалы от указанных функций, пользуясь непосредственно определением производной:

$$1) y = 3x - 5; \quad 2) y = x^2 - 9;$$

11. Исследуйте на непрерывность функции:

$$\begin{array}{lll} 1) y = -5x; & 2) v = 2t^2; & 3) y = x^2 + 2; \\ 4) s = t^2 - t; & 5) y = x^3; & 6) y = -x^3 - 1; \\ 7) y = 2x^3; & 8) y = x^3 - 5 \text{ в точке } x = 1. \end{array}$$

12. Найти площадь фигуры, ограниченной прямыми $y = -4x$, $x = -3$, $x = -1$ и осью абсцисс.

13. Найти площадь фигуры, заключенной между осями координат и прямыми $2x - y + 3 = 0$ и $y = 4$.

14. Представьте в показательной форме числа

$$\begin{array}{lll} 1) 1; & 2) \sqrt{3} + i; & 3) 3 + i\sqrt{3}; \\ 4) -\sqrt{2} + i\sqrt{6}; & 5) 2 + 2i; & 6) -1 - \sqrt{3}i. \end{array}$$

15. Выполните деление в тригонометрической форме

$$\begin{array}{l} 1) 3 \left[\cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) + i \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) \right] : \left[\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \right]; \\ 2) \left[\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) \right] : \left[\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) + i \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) \right]; \\ 3) 8 \left[\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \right] : 4 \left[\cos\left(\frac{\pi}{12}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{12}\right) \right]; \\ 4) \sqrt{2} \left[\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \right] : \sqrt{3} \left[\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) \right]. \end{array}$$

Задания для самостоятельной работы

Темы рефератов

1. Понятие и виды матриц, их применение в математике.
2. Алгебраические операции, выполняемые с матрицами.
3. Системы линейных уравнений.
4. Условие разрешимости системы линейных уравнений на языке матриц.
5. Примеры элементарных преобразований матриц, ранг матрицы.
6. Геометрическое изображение комплексных чисел.
7. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей.
8. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.
9. Производные и дифференциалы высших порядков.
10. Построение графиков.
11. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства.
12. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
13. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
14. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков.
15. Функциональные последовательности и ряды.

2.3. Типовые вопросы к экзамену

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
3. Определители n -го порядка. Теорема Лапласа.
4. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
7. Векторы и операции над ними.
8. Проекция вектора на ось и ее свойства.
9. Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат.
10. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
11. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
12. Предел функции при x , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число e .
13. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
14. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
15. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
16. Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции,

правило нахождения экстремумов функции.

17. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.

18. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. 19. Таблица неопределенных интегралов.

20. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.

21. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).

22. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.

23. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.

24. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

25. Функции нескольких переменных. Частные производные.

26. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.

27. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

28. Методы решения дифференциальных уравнений.

29. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.

30. Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.

31. Понятие знакочередующегося ряда. Признак сходимости Лейбница.

32. Абсолютная и условная сходимость знакочередующегося ряда.

33. Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.

34. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.

35. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.

36. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.

37. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.

3. Критерии оценки результатов обучения

Критерии оценки компьютерного тестирования:

При проведении текущего контроля успеваемости в виде тестирования количество вопросов для студента - 30. Вопросы для студентов выдаются случайным образом, поэтому одновременно студенты отвечают на разнообразные по уровню сложности тестовые задания следующего типа: выбор одного правильного ответа; выбор нескольких правильных ответов. На выполнение заданий отводится 40 минут.

Знания студентов оцениваются по пятибалльной системе.

Количество правильных ответов:

85-100% - отлично,

70-84% - хорошо,

50-69% - удовлетворительно,

0-49% - неудовлетворительно.

Критерии оценивания практических работ:

При подготовке к практической работе рекомендуется использовать конспекты лекций, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Каждое задание практической работы оценивается по пяти балльной шкале:

Оценка «отлично» выставляется при соблюдении следующих условий: студент выполняет практические задачи в полном объёме, отвечает на все поставленные в практической задаче вопросы, выполняет все задания практической задачи.

Оценка «хорошо» выставляется по следующим критериям: студент допускает в решении практической задачи незначительные неточности; правильно применены теоретические знания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется по следующим критериям: допускает в решении практической задачи значительные неточности, в том числе неточно применены теоретические знания.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется по следующим критериям: студент не выполняет задания практической задачи, ответы содержат существенные ошибки.

Критерии оценки промежуточной аттестации:

При проведении промежуточной аттестации вопросы к экзамену распределяются по уровню сложности. Обязательная часть включает вопросы, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО. На подготовку к устному ответу студенту отводится не более 40 минут. Время устного ответа студента составляет 10 минут.

Знания студентов оцениваются по пятибалльной системе.

5 «отлично» - глубоко и прочно усвоен весь программный материал; последовательно и точно построена речь; отсутствуют затруднения с ответами на дополнительные или уточняющие вопросы;

4 «хорошо» - усвоен весь программный материал; в речи имеются незначительные неточности; правильно применены теоретические знания; на большинство дополнительных или уточняющих вопросов дан ответ;

3 «удовлетворительно» - усвоена основная часть программного материала; речь не содержит «деталей»; недостаточно-правильные формулировки; на большинство дополнительных или уточняющих вопросов испытываются затруднения в ответе;

2 «неудовлетворительно» - не усвоена значительная часть программного материала; ответ содержит существенные ошибки.

В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. *Кашапова, Ф. Р.* Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебник для среднего профессионального образования / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 128 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11363-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563750>
2. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562365>

Дополнительная литература:

1. *Фоменко, Т. Н.* Высшая математика. Общая алгебра. Элементы тензорной алгебры : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Н. Фоменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 121 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08098-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563749>
2. *Баврин, И. И.* Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561750>

Интернет-источники:

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» <https://urait.ru/>
2. Компьютерная справочная правовая система