



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

20.02.2026 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**по организации и методическому сопровождению
самостоятельной работы студентов**

при изучении учебной дисциплины

ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

по специальности

**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного
интеллекта**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1.1. Методические рекомендации по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы обучающихся СПО разработаны согласно Федеральному закону Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования (по специальности); Приказу Минпросвещения России от 24.08.2022 N 762 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования", Положения об организации самостоятельной работы студентов, Методических рекомендаций по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов СПО.

1.2. Обоснование расчета времени, затрачиваемого на выполнение внеаудиторной самостоятельной работы обучающимися:

Преподаватель эмпирически определяет затраты времени на самостоятельное выполнение конкретного содержания учебного задания: на основании наблюдений за выполнением обучающимися аудиторной работы, опроса обучающихся о затратах времени на то или иное задание, хронометража собственных затрат на решение той или иной задачи из расчета уровня знаний и умений студентов. По совокупности затрачиваемых усилий и в зависимости от трудоемкости выполняемых заданий, определяется количество часов на выполнение каждого задания по самостоятельной работе. По совокупности заданий определяется объем времени на внеаудиторную самостоятельную работу по каждой теме и в целом по учебной дисциплине.

2. ВИДЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.

2.1. Учебной дисциплиной ОП.01 Элементы высшей математики предусмотрен следующий объем самостоятельной работы обучающихся:

Вид самостоятельной работы студентов	Объем часов
Внеаудиторная самостоятельная работа	30

2.2. Формы самостоятельной работы, виды заданий:

Тема самостоятельной работы № 1. Теория пределов, объем часов 4.

Задания:

1. Работа с литературой.
2. Подготовка исторических справок о математиках: О. Коши, А. Гейне, К. Вейерштрасс, Г.Риман, Г.Лейбниц и др.

Тема самостоятельной работы № 2. Применение методов дифференциального исчисления: нахождение производных, объем часов 4.

Задание: решение задач.

Найти производные функций:

Задание 1. Найти производные по правилам дифференцирования

- | | |
|---|---|
| 1. $y = 2x^5 + 2x - 7\sin x + 4\operatorname{ctg} x - 5;$ | 1. $y = 4\ln x + 3\cos x + \operatorname{arctg} x - 7;$ |
| 2. $y = 3x^2 + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} + 3$ | 2. $y = 4x^5 - \sqrt[4]{x^3} + \frac{1}{x^3} - \sqrt[3]{3}$ |
| 3. $y = 4x^2 \ln x;$ | 3. $y = 4^x \operatorname{arcsin} x;$ |
| 4. $y = 3e^x \operatorname{ctg} x;$ | 4. $y = e^x \operatorname{tg} x$ |
| 5. $y = \sin x \cdot \operatorname{arctg} x$ | 5. $y = 6e^x \ln x;$ |
| 6. $y = \frac{5x^3 - 2x^2 - 4x + 1}{3x^3 - 6};$ | 6. $y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sin x - \cos x};$ |
| 7. $y = \frac{\cos x}{x - \sqrt[3]{x}};$ | 7. $y = \frac{\sqrt[3]{x} + 7}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}$ |
| 8. $y = \frac{x^2 + x}{\sqrt{x} - 1}$ | $y = \frac{2x^3 - 3x^2 + 5x + 6}{2x^2 + 4}.$ |

Задание 2. Найти производные сложных функций

1. $y = \frac{(\sin x + \cos x)^2}{\cos^2 x};$	1. $y = \sqrt[3]{\frac{2+x^2}{2-x^2}};$
2. $y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}}$	2. $y = \sqrt[3]{1 + \sqrt{x + 3}};$
3. $y = \operatorname{arctg}(e^{2\cos^3 8x} + 3);$	3. $y = \operatorname{arctg}^3 \cos^2 \sin \frac{2x}{1-x^2};$
4. $y = 0,7^{\operatorname{ctg}^2 \sin x^5};$	4. $y = \ln \ln \ln \frac{1}{x};$
5. $y = \sqrt{x + \sqrt[3]{x+2}};$	5. $y = 5^{\cos^4 \sin x^6};$
6. $y = \frac{1}{6} \ln^6 \left(\frac{1+x^2}{1-x^2} \right)^2;$	6. $y = x^{\operatorname{arcsin} x};$
7. $y = \operatorname{arcsin}^4 \operatorname{ctg}^3 \cos^2 \frac{x}{\sqrt{1-x^2}};$	7. $y = \frac{1}{5} \ln^3 \frac{1+x+x^3}{1-x^2};$
8. $y = (\sqrt{x^2 + 4x - 1})^{\frac{1}{x}}.$	$y = \left(4 \sin \frac{x^2}{2} - 3 \cos \frac{x^2}{2} \right)^2.$

Тема самостоятельной работы № 3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной, нескольких действительных переменных, объем часов 4.

Задание: решите задачи:

1. Вычислить интегралы:

1. $\int \left(\frac{8}{1+x^2} + 3 \cos x \right) dx;$

2. $\int \frac{4}{\cos^2 5x} dx;$

3. $\int x \ln \frac{1+x}{1-x} dx.$

4. $\int \frac{5}{\cos^4 x + \sin^4 x} dx;$

5. $\int \frac{x^3 + 9x^2 + 21x + 21}{(x+3)^2(x^2+3)} dx;$

6. $\int \frac{x^3}{x^2-1} dx.$

7. $\int (2x^2 + x) \ln x dx;$

8. $\int \frac{7x-5}{x^3+x^2-6x} dx;$

9. $\int \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx.$

2. Вычислить интегралы:

1. $\iint (3xy + 4x^2y^3 - 2x) dx dy;$

2. $\iint \left(\frac{4x}{y} + 5x^6y - 2y \right) dx dy;$

3. $\iint \left(\frac{y}{3x} + \ln xy \right) dx dy.$

Тема самостоятельной работы № 4. Действия над векторами. Решение задач с помощью векторов, объем часов 6.

Задание: решение задач:

1. Векторы \vec{a} и \vec{b} образуют угол $\varphi = \frac{\pi}{3}$, зная, что $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 3$, вычислить $(\vec{a} - 3\vec{b})^2$.

2. Вычислить длину вектора \overline{AB} , если даны координаты точек $A(6; 3)$ и $B(-3; 4)$.

3. Даны векторы $\vec{m}\{2; 3\}$, $\vec{n}\{0; 1\}$. Вычислить длину вектора $\vec{a} = 6\vec{m} -$

$$(3\vec{m} + 4\vec{n}).$$

4. При каких значениях m длины вектора $\vec{a}\{2m; 2\}$ и $\vec{b}\{-6; -2m\}$ будут равны.
5. Найти координаты вектора $\vec{m} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{DC}$, если даны координаты точек $A(2; 5; 0)$, $B(-5; 2; -1)$, $C(-2; 0; 3)$ и $D(4; -6; -2)$.
6. Вычислить длину вектора $(\vec{a} - 2\vec{b}) - (3\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b})$, если $\vec{a}\{0; 1\}$, $\vec{b}\{2; 4\}$.
7. Даны точки $\vec{A}\{2; 3; 4\}$, $\vec{B}\{0; 1; -7\}$, $\vec{C}\{-9; 2; 4\}$, $\vec{D}\{-3; 2; -5\}$. Найти координаты векторного произведения $(2\overrightarrow{AD} - 3\overrightarrow{BC}) \times \overrightarrow{DA}$.
8. Даны векторы $\vec{a}\{0; -3; -4\}$, $\vec{b}\{1; -3; 2\}$, $\vec{c}\{3; -2; 0\}$, $\vec{d}\{-3; 1; 4\}$. Найти координаты векторного произведения $(2\vec{a} + 6\vec{d}) \times (7\vec{b} - 6\vec{c})$.
9. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a}\{4; -4; 6\}$, $\vec{b}\{5; -7; 8\}$, $\vec{c}\{2; -5; -9\}$.
10. Даны точки $\vec{A}\{-2; 6; -4\}$, $\vec{B}\{5; -1; 8\}$, $\vec{C}\{1; -2; -3\}$, $\vec{D}\{2; -2; 7\}$. Найти смешанное произведение векторов $4\overrightarrow{AD} \cdot (6\overrightarrow{BC} \times 9\overrightarrow{DB})$.
11. В треугольнике ABC даны координаты вершин $A(-1; 3)$, $B(4; -2)$ и $C(-5; 3)$. Вычислить периметр треугольника.
12. В треугольнике ABC даны координаты вершин $A(-6; 2)$, $B(5; 2)$ и $C(7; -1)$. Вычислить площадь треугольника.
13. Построить треугольник с вершинами $A(1; -2; 8)$, $B(0; 0; 4)$ и $C(6; 2; 0)$. Вычислить его площадь и высоту BD .
14. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$.
15. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами $A(0; 0; 1)$, $B(2; 3; 5)$, $C(6; 2; 3)$ и $D(3; 7; 2)$.
16. Построить пирамиду с вершинами $A(2; 0; 0)$, $B(0; 3; 0)$, $C(0; 0; 6)$ и $D(2; 3; 8)$. Вычислить ее объем и высоту, опущенную на грань ABC .
17. Вершины тетраэдра находятся в точках $A(2; -1; 1)$, $B(5; 5; 4)$, $C(3; 2; -1)$ и $D(4; 1; 3)$. Вычислить его объем.
18. Даны вершины тетраэдра $A(2; 3; 1)$, $B(4; 1; -2)$, $C(6; 3; 7)$ и $D(-5; -4; 8)$. Найти длину его высоты, опущенной из вершины D .
19. Объем тетраэдра $V=5$, три его вершины находятся в точках $A(2; 1; -1)$, $B(3; 0; 1)$, $C(2; -1; 3)$. Найти координаты четвертой вершины D , если известно, что она лежит на оси Oy .
20. Объем тетраэдра $V=10$, три его вершины находятся в точках $A(4; 2; -2)$, $B(-1; 2; 1)$, $C(2; -1; 4)$. Найти координаты четвертой вершины D , если известно, что она лежит на оси Ox .

Тема самостоятельной работы № 5. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений, объем часов 4.

Задание: решение задач.

Решение задач.

1. Найти произведения матриц:

$$1. \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix};$$

$$2. \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 2 & 0 & -3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Даны многочлен $f(x)$ и матрица A . Требуется найти значение матричного многочлена $f(A)$.

$$1. f(x) = -x^2 + 5x + 3, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix};$$

$$2. \quad f(x) = -2x^2 + 4x + 7,$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \\ -1 & 5 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Вычислить определители:

$$1. \begin{vmatrix} -4 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{vmatrix};$$

$$2. \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \\ 4 & -2 & 2 & -1 \end{vmatrix}.$$

4. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} -6 & 1 & 11 \\ 9 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 7 \end{pmatrix}$.

5. Вычислить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & -3 & 4 \\ 5 & 1 & -1 & 7 \\ 7 & 7 & 9 & 1 \end{pmatrix}$.

6. Решить системы линейных уравнений.

$$1. \begin{cases} 2x - y + z = -4 \\ x + 2y - z = 11 \\ 2x - 3y + 2z = -2 \end{cases};$$

$$2. \begin{cases} 3x - y + z = -4 \\ x + 2y - 3z = 9 \\ 2x - 2y + 2z = 7 \end{cases};$$

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

Тема самостоятельной работы № 6. Линейные модели, объем часов 4.

Задания:

Задание 1. Изучите литературу и сформулируйте ответы на следующие вопросы:

1. Дайте определение понятию "линейная модель" и приведите примеры её применения в задачах анализа данных.
2. Опишите алгоритм расчета коэффициентов простой линейной регрессии.
3. Охарактеризуйте процесс оценки адекватности полученной линейной модели с помощью показателей R^2 и RMSE.
4. Какие виды линейных моделей существуют?
5. Чем отличается простая линейная регрессия от множественной?

Формат представления: письменный отчет объемом до 5 страниц формата А4.

Задание 2. Решите следующую задачу:

Используя программу Python и библиотеку pandas/scikit-learn, выполните следующее:

Создайте простую линейную модель для предсказания уровня доходов сотрудников предприятия по количеству отработанных ими часов в неделю.

Проверьте качество построенной модели, используя показатели R^2 и RMSE.

Сделайте выводы относительно применимости вашей модели.

Набор данных представлен ниже:

```
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score

data = {'Hours': [30, 35, 40, 45, 50], 'Income': [40000, 45000, 50000, 55000, 60000]}
df = pd.DataFrame(data)
```

Тема самостоятельной работы № 7. Нелинейные модели, объем часов 4.

Задания:

Задание 1. Подготовьте доклад на тему «Основные классы нелинейных моделей и их использование в интеллектуальном анализе данных».

Доклад должен содержать:

1. Определение и классификацию нелинейных моделей.
2. Примеры приложений нелинейных моделей в сфере ИИ.
3. Методы анализа и выбора оптимального класса нелинейной модели.
4. Проблемы и ограничения использования нелинейных моделей.

Объем доклада — не менее 5 страниц текста формата А4.

Задание 2. Рассмотрите задачу нелинейной регрессии. Постройте нелинейную модель для прогнозирования объема продаж продукции малого бизнеса, зависящего от количества вложенных рекламных бюджетов и численности персонала. Используйте инструментальные среды программирования (например, Python+scikit-learn).

Проведите анализ качества модели, сравнив прогнозы с фактическими значениями, используя стандартные меры точности (RMSE, R^2).

Набор данных представлен ниже:

```
python Копировать
```

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score

X = [[100, 5], [150, 7], [200, 10], [250, 12], [300, 15]]
Y = [10000, 15000, 20000, 25000, 30000]
```

Оформите результаты в виде отчёта объемом не менее 3-х страниц.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Оценки за выполнение заданий выставляются по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Отлично ("5")

Полностью правильно выполнены **все** задания.

Все шаги решения расписаны подробно и последовательно.

Нет ошибок в применении формул и алгоритмов.

Студент демонстрирует глубокое понимание предмета и свободное владение основными приемами вычисления.

Могут присутствовать незначительные стилистические погрешности оформления записей.

Хорошо ("4")

Правильно решены почти все задания (**не менее 80%** всех примеров верно решено).

Допущено минимальное количество арифметических ошибок или опечаток, которые легко исправимы.

Ясна логика решения, однако отдельные моменты требуют большей детализации.

Может наблюдаться некоторое затруднение при оформлении записи или недостаточная аккуратность изложения.

Удовлетворительно ("3")

Верно решены примерно половина или чуть больше половины всех заданий (около **50%-60%**).

Основные формулы и подходы применяются правильно, хотя иногда допускаются мелкие ошибки.

Есть существенные пропуски в описании этапов решения, либо отсутствуют важные детали объяснения.

Возможно применение некорректных приемов, что привело к небольшим ошибкам в конечных результатах.

Неудовлетворительно ("2")

Большинство заданий выполнено неверно или частично неправильно.

Демонстрируется слабое знание основных методов вычисления, неправильные расчеты или отсутствие понимания процесса.

Совершено значительное количество грубых ошибок, нарушающих правильность хода рассуждений.

Нарушение последовательности действий, наличие серьезных пробелов в знаниях основ математики.

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

4.1. Основные электронные издания

1. Гилев, В. Г., Элементарные функции, производные, интегралы и начала анализа : учебное пособие / В. Г. Гилев. — Москва : Русайнс, 2024. — 183 с. — ISBN 978-5-466-07848-0. — URL: <https://book.ru/book/955648>

4.2. Дополнительные источники

1. Даурцева, Н. А. Математика. Комплексные числа : учебник для среднего профессионального образования / Н. А. Даурцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 79 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20015-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569215>
2. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6.

- Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584924>
3. Капкаева, Л. С. Математический анализ: теория пределов, дифференциальное исчисление : учебник для среднего профессионального образования / Л. С. Капкаева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 246 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04900-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585866>
 4. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для среднего профессионального образования / И. И. Привалов. — 40-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 233 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8774-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598647>