

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Краюшкина Марина Викторовна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 11.05.2023 08:09:45  
Уникальный программный ключ:  
5e608be07b9761c0a5e2f0e4ccdabb2e4db1e603

**Автономная некоммерческая организация профессионального образования  
«Университетский колледж»  
(АНО ПО «Университетский колледж»)**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**  
учебной дисциплины математического и общего естественнонаучного  
учебного цикла

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

по специальности среднего профессионального образования

**38.02.07 Банковское дело**

(код, наименование специальности)

Москва, 2023

Составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 38.02.07 Банковское дело, утв. приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 67 (с изменениями и дополнениями утв. приказом Минпросвещения России от 13.07.2021 № 450).

Шифр дисциплины по стандарту – ЕН.01

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
2. ПЛАНИРОВАНИЕ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
3. КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа учащихся (СРУ) может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью или деятельность учащихся по освоению общих и профессиональных компетенций, знаний и умений учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная, внеаудиторная.

**Аудиторная самостоятельная работа** по учебной дисциплине и профессиональному модулю выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

**Внеаудиторная самостоятельная работа** выполняется учащимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

*Самостоятельная работа учащихся проводится с целью:*

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности учащихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений;
- формирования общих и профессиональных компетенций.

## 2. ПЛАНИРОВАНИЕ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Преподавателем учебной дисциплины эмпирически определяются затраты времени на самостоятельное выполнение конкретного содержания учебного задания: на основании наблюдений за выполнением учащимися аудиторной самостоятельной работы, опроса студентов о затратах времени на то или иное задание, хронометража собственных затрат на решение той или иной задачи с внесением поправочного коэффициента из расчета уровня знаний и умений учащихся.

При разработке рабочей программы по учебной дисциплине или профессиональному модулю при планировании содержания внеаудиторной самостоятельной работы преподавателей устанавливается содержание и объем теоретической учебной информации или практических заданий, которые выносятся на внеаудиторную самостоятельную работу, определяются формы и методы контроля результатов.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной программы учебной дисциплины или профессионального модуля.

**Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:**

- *для овладения знаниями:* компетентностно-ориентированное задание, чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; реферирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;

- *для закрепления и систематизации знаний:* компетентностно-ориентированное задание, работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, тематических кроссвордов; тестирование и др.;

- *для формирования компетенций:* компетентностно-ориентированное задание, решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных педагогических задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых работ; опытно-экспериментальная работа; упражнения на тренажере; упражнения спортивно-оздоровительного характера; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику специальности, изучаемой дисциплины, индивидуальные особенности студента.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает учащихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами учащихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности уровня умений учащихся.

Отчет по самостоятельной работе учащихся может осуществляться как в печатном, так и в электронном виде (на CD диске).

### **3. КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу учащихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта деятельности учащегося.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы учащихся могут быть использованы, *зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др., которые могут осуществляться на учебном занятии или вне его (например, оценки за реферат).*

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы учащегося являются:

- уровень освоения учащимся учебного материала;
- умение учащегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

- сформированность общих и профессиональных компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **СООБЩЕНИЕ**

По содержанию сообщение может быть информационным или методическим. Информационное сообщение – это теоретические материалы по определенной теме, расширяющие знания в области психологии, педагогики, других дисциплин. Методическое сообщение отражает практикоориентированную информацию о различных инновационных, эффективных, нестандартных, результативных аспектах конкретной дисциплины.

### **РЕФЕРАТ**

Реферат (от латинского — сообщаю) — краткое изложение в письменном виде содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа, где раскрывается суть исследуемой проблемы, изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему. Содержание реферата должно быть логичным.

#### **Критерии оценки реферата:**

- соответствие теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- оформление реферата.

### **ДОКЛАД**

Доклад — вид самостоятельной работы учащихся, используется в учебных и внеклассных занятиях, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает практически мыслить. При написании доклада по заданной теме следует

составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, попытаться систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. В настоящее время в учебных заведениях доклады содержательно практически ничем не отличаются от рефератов. Структура и оформление доклада такое же, как в реферате.

### Оформление титульного листа методической работы

На титульном листе посередине его записывается вид работы, ниже на 10 мм – её название строчными буквами, справа в нижнем углу - фамилия автора разработки, группа. В нижней части титульного листа посередине указывается год написания разработки.

### Тестовые вопросы для проведения текущего контроля по дисциплине

1. Какая из приведенных функций является линейной:
  - a.  $y = a^x$  ;
  - b.  $y = x^n$ ;
  - c.  $y = \lg x$ ;
  - d.  $y = \sin x$ ;
  - e.  **$y = a \cdot x + b$ .**
2. Какая из приведенных функций является степенной:
  - a.  $y = a^x$  ;
  - b.  **$y = x^n$  ;**
  - 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:
- a. **меняет знак с плюса на минус;**
  - b. меняет знак с минуса на плюс;
  - c. остается постоянной;
  - d. стремится к бесконечности;
  - e. не меняет знак.

11. Функция имеет в точке **a** минимум, если первая производная в этой точке:
- меняет знак с плюса на минус;
  - остаётся 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:
- $y' = 1/x$ ;

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;

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

24. Частной производной функции нескольких переменных называется:

a. производная от частного аргументов функции;

b. производная от произведения аргументов функции;

c. производная от логарифма частного аргументов функции;

d. **производная от функции при условии, что все аргументы кроме одного остаются постоянными;**

e. производная от функции при условии, что все аргументы остаются постоянными.

25. Производная функции определяет:

a. изменение функции при заданном изменении аргумента;

b. изменение аргумента при заданном изменении функции;

c. изменение аргумента при заданном значении функции;

d. изменение функции при заданном значении аргумента;

e. **скорость изменение функции при изменении аргумента.**

26. Дифференциал функции – это:

a. полное приращение функции при заданном изменении аргумента;

b. квадрат приращения функции при заданном изменении аргумента;

c. квадратный корень из приращения функции при заданном изменении аргумента;

d. **главная линейная часть приращения функции при заданном изменении аргумента;**

e. изменение функции при заданном изменении аргумента.

### 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 знакопеременующегося ряда. Признак сходимости Лейбница.
32. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного 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.

### **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

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

4. Вычислите определители третьего порядка

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

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

- 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)  $\sqrt{2} \left[ \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \right] : \sqrt{3} \left[ \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) \right].$

### 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.

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ



### ***Основная литература:***

- 1.Алексеев, Г. В. Высшая математика. Теория и практика : учебное пособие для СПО / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-4486-0755-4, 978-5-4488-0253-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/81274>
- 2.Матвеева, Т. А. Математика: учебное пособие для СПО / Т. А. Матвеева, Н. Г. Рыжкова, Л. В. Шевелева; под редакцией Д. В. Александрова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 215 с. — ISBN 978-5-4488-0397-0, 978-5-7996-2868-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87821>

### ***Дополнительная литература:***

- 1.Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра : учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. — ISBN 978-5-4488-0484-7, 978-5-7996-2821-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87795>
- 2.Алпатов, А. В. Математика : учебное пособие для СПО / А. В. Алпатов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-4486-0403-4, 978-5-4488-0215-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/80328>
- 3.Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99917>

### ***Интернет-источники:***

- Огромный выбор конспектов лабораторных и практических работ, инструкционные и технологические карты почти на все основные темы курса <http://www.metod-kopilka.ru/page-2-1.html>
- Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» <https://profspo.ru>
- Компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>