

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2020 г.
Председатель цикловой комиссии
_____ /Чобану Л.А./

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению самостоятельных работ
по дисциплине
ЕН.01 «МАТЕМАТИКА»

по специальности
11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение
(углубленной подготовки)

Разработчик:
Преподаватель ОГАПОУ
«Белгородский индустриальный колледж»
Шатило В.А.

Белгород 2020 г.

Содержание

1.	Пояснительная записка	3
1.1.	Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи	3
1.2.	Перечень внеаудиторных самостоятельных работ	5
2.	Рекомендации по работе при выполнении заданий	7
3.	Информационное обеспечение обучения	14

1. Пояснительная записка

1.1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи

Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы разработаны в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение (углубленной подготовки)

Структура методических указаний определена последовательностью изучения дисциплины ЕН.01 Математика.

Программой дисциплины ЕН.01 Математика предусмотрено выполнение внеаудиторных самостоятельных работ в количестве 42 часов.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

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

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы может проходить в письменной, устной или смешанной форме. Приветствуется выполнение заданий, не предусмотренных в данных методических указаниях, самостоятельно изучаемые материалы могут быть зачтены и учтены в выставлении оценок по итогам семестра.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции (ПК 1.2; 2.1):

ПК 1.2. Выполнять монтаж и производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи и вещания.

ПК 2.1. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности

знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления.

Методические указания по внеаудиторной самостоятельной работе являются неотъемлемой частью учебно-методического комплекса и представляют собой дополнение к учебникам и учебным пособиям в рамках изучения дисциплины ЕН.01 Математика.

1.2. Перечень внеаудиторной самостоятельной работы

Раздел/тема	Вид и название работы студента	Форма контроля	Кол-во часов
Раздел 1 Определители и системы линейных уравнений	Самостоятельная работа №1 Подготовка презентации на тему «История возникновения, развития и становления математики»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №2-3 Вычисление определителей с помощью элементарных преобразований	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа №4-5 Решение задач на преобразование матриц	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа №6 Решение систем линейных уравнений	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
Раздел 2 Основы теории комплексных чисел	Самостоятельная работа №7-8 Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа №9 Переход от алгебраической к тригонометрической форме комплексного числа	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
Раздел 3 Теория пределов	Самостоятельная работа №10-11 Вычисление простых пределов	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа №12-13 Вычисление пределов с помощью замечательных	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
Раздел 4 Дифференциальное исчисление	Самостоятельная работа №14 Производная и ее применение	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №15-16 Вычисление производной сложной функции	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа №17-18 Исследование функций с помощью производной	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
Раздел 5 Интегральное исчисление	Самостоятельная работа №19-20 Вычисление неопределённых интегралов методом замены и по частям	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа №21-22 Вычисление определенного интеграла	Контроль выполнения домашнего задания и	2

		оценка готовности к занятию	
	Самостоятельная работа №23-24 Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
Раздел 6 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Самостоятельная работа №25-26 Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа №27 Решение дифференциальных уравнений первого порядка	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №28-29 Решение дифференциальных уравнений	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
Раздел 7 Элементы теории вероятностей и математической статистики	Самостоятельная работа №30-31 Подготовка презентации на тему «История возникновения теории вероятностей как науки»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Самостоятельная работа №32 Вычисление вероятностей	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	1
	Самостоятельная работа №33-34 Подготовка презентации на тему «Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли»	Контроль выполнения домашнего задания и оценка готовности к занятию	2
	Консультации		8
	Итого:		42

2. Рекомендации по работе при выполнении заданий

2.1. Методические рекомендации по подготовке презентации

Электронная презентация (видео материалы) – это набор слайдов, призванных быстро и эффективно донести до аудитории некоторую информацию. Презентация позволяет дополнять информацию изображениями и спецэффектами. Всё это повышает интерес слушателей представляемой информации и эффективность восприятия.

Вся работа по созданию презентаций организуется в несколько этапов.

- 1) Сбор и изучение информации по теме.
- 2) Выделение ключевых понятий.
- 3) Структурирование текста на отдельные смысловые части.

Объём презентации ограничивается 10 слайдами. Составление сценария презентации предполагает обдумывание содержания каждого слайда, его дизайна. Создание слайдов предполагает внесение текстовой информации, а затем поиск и размещение необходимых иллюстраций, схем, фотографий, графических элементов. Важно обращать внимание на особенности визуального восприятия расположенных на слайде объектов. Размер букв, цифр, знаков, их контрастность определяются необходимостью их четкого рассмотрения с любого места аудитории, предпочтение отдавать спокойным цветам фона. Иллюстрационные материалы располагают так, чтобы они максимально равномерно заполняли все экранное поле. Текстовой информации должно быть очень немного, желательно использовать приемы выделения значимых терминов, понятий. Анимация не должна быть слишком активной.

Критерии оценки презентации

Оценка «отлично» ставится, если работа соответствует проблемному вопросу и раскрывает часть основного вопроса; демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов, содержание полностью раскрывает поставленную цель, демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов; предлагает собственную интерпретацию или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии); указаны пути решения проблемы; дизайн логичен и очевиден; нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических, ни речевых.

Оценка «хорошо» ставится, если работа соответствует проблемному вопросу; почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы; работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются; содержание раскрывает цель, но с небольшими моментами, которые не уточняются; указаны не все пути решения проблемы, имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию. Минимальное количество ошибок.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа не совсем соответствует проблемному вопросу; не все важнейшие компоненты работы выполнены; содержание раскрывает цель, но не полностью; пути решения проблемы указаны некорректно; дизайн случайный; есть ошибки, мешающие восприятию.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если содержание не раскрывает цель; работа сделана фрагментарно и демонстрирует минимальное понимание; элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него; много ошибок, делающих материал трудночитаемым.

2.2. Методические рекомендации по выполнению практических заданий

Самостоятельная работа № 1

Подготовка презентации на тему «История возникновения, развития и становления математики»

Количество часов: 1

Цель работы: закрепить и систематизировать знания о истории возникновения, развития и становления математики

Форма отчетности и контроля: презентация на заданную тему.

Самостоятельная работа № 2-3

Вычисление определителей с помощью элементарных преобразований

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки вычисления определителей с помощью элементарных преобразований.

Задание: Вычислить определитель двумя способами: разложением по элементам первой строки и по правилу треугольника.

$$1) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \end{vmatrix} \quad 3) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 4 & 7 & 5 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix} \quad 4) \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 4-5

Решение задач на преобразование матриц

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки решения задач на преобразование матриц.

Задание №1.

Найти значение матричного многочлена $f(A)$:

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

Задание №2.

Найти матрицу, обратную к данной: $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 4 \end{pmatrix}$.

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 6

Решение систем линейных уравнений

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки решения систем линейных уравнений методом Крамера и Гаусса.

Задание: Решить системы линейных уравнений методом Крамера и Гаусса.

$$1) \begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + y - z = 4 \\ x - y - z = 0 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ -x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 = 2 \end{cases}$$

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 7-8

Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки работы над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.

Задание: Найти сумму, разность, произведение и частное двух комплексных чисел в алгебраической форме $z_1 = 2 + 2i$ $z_2 = 3 - 3i$. Представить их в тригонометрической форме

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 9

Переход от алгебраической к тригонометрической форме комплексного числа

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки работы над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.

Задание: Комплексное число задано в тригонометрической форме, представить его в показательной форме и перевести в алгебраическую форму: $z = 5\left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)$, $z = -\left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}\right)$.

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 10-11

Вычисление простых пределов

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки вычисления простых пределов.

Задание: вычислить пределы функции в точке

1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^3 + 4x - 6}{2x^2 - 6x^3 + 1}$

2. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 + 6x + 5}$

3. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{\left(\sqrt{x^2 - 9} - 4\right)}$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{3}{x}}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x + 2}\right)^{\frac{x}{3}}$

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 12-13

Вычисление пределов с помощью замечательных

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки вычисления пределов с помощью замечательных пределов.

Задание: вычислить пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{x+4}$

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^x$

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 \frac{x}{3}}{3x^3}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x}\right)^{2x}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x}\right)^{3x}$

6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{4x^2}$

$$7. \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{-\frac{2}{x}}$$

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 14 Производная и ее применение

Количество часов: 1

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки вычисления производной сложной функции.

Самостоятельная работа № 15-16

Вычисление производной сложной функции

Количество часов: 1

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки вычисления производной сложной функции.

Задание: продифференцировать следующие функции:

$$1. \quad y = 2ctgx + 4^x + \frac{1}{x}$$

$$2. \quad y = \frac{\log_5 x}{5x^3}$$

$$3. \quad y = \frac{\sqrt{x}}{e^x} + \sqrt{3}x$$

$$4. \quad y = \sin x * 5^x$$

$$5. \quad y = \frac{\sqrt[3]{2x \sin x}}{\ln x}$$

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 17-18 Исследование функций с помощью производной

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки исследования функции, используя знания о пределах и производной.

Задание: найти асимптоты, экстремумы и промежутки монотонности для функции $y = \frac{x^2}{x-1}$.

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 19-20 Интегрирование методом замены переменной

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки интегрирования методом замены переменной.

Задание: применить подходящий метод для вычисления неопределённых интегралов

$$1. \quad \int x\sqrt{9-x^2} dx$$

$$2. \quad \int \sqrt[3]{x^2+84x} dx$$

$$3. \quad \int 5^{x^2} x dx$$

$$4. \quad \int \frac{x^3 dx}{(5x^4+4)^4}$$

$$5. \quad \int (3x^2-6)^2 x dx$$

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 21-22

Вычисление определенного интеграла

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки вычисления определенного интеграла.

Задание: вычислить определенные интегралы, используя метод замены переменной

1.
$$\int_0^1 (3x^3 + 1)^4 x^2 dx$$

2.
$$\int_0^2 \frac{4x dx}{(x^2 - 1)^3}$$

3.
$$\int_{\frac{3\pi}{2}}^{2\pi} \sqrt{1 - \cos x} \sin x dx$$

4.
$$\int_1^3 (x^2 + 1)^4 x dx$$

5.
$$\int_1^2 \frac{x^2 dx}{5(x^3 - 1)^3}$$

6.
$$\int_{\frac{3\pi}{2}}^{2\pi} \sqrt{1 - \sin x} \cos x dx$$

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 23-24

Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки решения прикладных задач с помощью определенного интеграла.

Задание: Вычислить площадь фигуры ограниченной указанными линиями: $y = (x - 3)^2 - 3$, $y = x$, $y = -x + 7$.

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 25-26

Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

Задание: решить дифференциальные уравнения:

1. $x^4 y dx + y^2 x dy = 0$, при $y=2$, $x=2$

2. $(x + 5)y dy + (y + 3)x dx = 0$, при $y=1$, $x=1$

3. $y^2 dx - x^5 dy = 0$ при $y=1$ $x=2$

4. $(x^2 - 3)y dy + (y^2 - 3)x dx = 0$ при $y=2$ $x=2$

5. $\frac{y^3 dx}{\sqrt[3]{x}} + \frac{x dy}{\sqrt[3]{y}} = 0$ при $y=1$ $x=1$

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 27

Решение дифференциальных уравнений первого порядка

Количество часов: 1

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки решения дифференциальных уравнений первого порядка.

Задание: решить дифференциальные уравнения:

1. $y' = x^2 \sqrt[3]{y}$
2. $y' = (x - y)^2 + 1$
3. $xy' = y + \sqrt{y^2 - x^2}$

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 28-29

Решение дифференциальных уравнений

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки решения дифференциальных уравнений нахождение общего и частного решения.

Задание: Найти общее и частное решения следующих дифференциальных уравнений.

1. $(x - 5)ydy - (y - 3)xdx = 0$, если $y = 2$ при $x = 1$.
2. $(x^2 - 1)ydy + (y^2 - 1)xdx = 0$, если $y = 2$ при $x = 3$.
3. $x^3 y^2 dx + y^2 x dy = 0$, если $y = 1$ при $x = 1$.
4. $(x - 4)ydy + (y - 2)xdx = 0$, если $y = 2$ при $x = 1$.
5. $(x^2 + 1)ydy - (y^2 + 1)xdx = 0$, если $y = 2$ при $x = 2$.
6. $\frac{xdx}{\sqrt{y}} - \frac{ydy}{\sqrt[3]{x}} = 0$, если $y = 1$ при $x = 1$.

Форма отчетности и контроля: задания с решением, защита, оценка.

Самостоятельная работа № 30-31

Подготовка презентации на тему «История возникновения теории вероятностей как науки»

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать знания о истории возникновения теории вероятностей.

Форма отчетности и контроля: презентация на заданную тему.

Самостоятельная работа № 32

Вычисление вероятностей

Количество часов: 1

Цель работы: закрепить и систематизировать навыки вычисления вероятностей.

Задание: Выполнить упражнения

1. В случайном эксперименте 25 элементарных событий. Событию A благоприятствуют 12 из них. Сколько элементарных событий благоприятствует событию \bar{A} ? Найдите вероятность события \bar{A} , если вероятность события A равна 0,43.
2. Бросают одну игральную кость. Событие A – выпало число очков кратное 3. Событие B состоит в том, что выпало число очков меньше 4. Выпишите все элементарные события, благоприятствующие событию $A \cup B$. Найдите его вероятность.
3. События A и B несовместны. Найдите вероятность их объединения, если $P(A)=0,2$, а $P(B)=0,6$.
4. Вычислите: а) C_8^5 ; б) C_{10}^7 .
5. В коробке 18 цветных карандашей. Сколько существует способов набрать 11 карандашей?
6. Найдите вероятность того, что все буквы «а» окажутся на своих местах, если случайным образом перемешать и выстроить в ряд все буквы слова «саранча».

7. В классе 25 учеников: 12 мальчиков и 13 девочек. Найти вероятность того, что среди случайно выбранных 10 человек окажутся 5 мальчиков и 5 девочек.

Форма отчетности и контроля: ответы на вопросы преподавателя, оценка.

Самостоятельная работа № 33-34

Подготовка презентации на тему «Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли»

Количество часов: 2

Цель работы: закрепить и систематизировать знания о последовательности независимых испытаний. Формуле Бернулли

Форма отчетности и контроля: презентация на заданную тему.

3. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Математика. Учебник для учреждений нач. и средн. проф. образования
2. М.И. Башмаков Москва. Издательский центр "Академия", 8-е изд., 2017г.
3. Высшая математика: учебник и практикум, В.С. Шипачев, 8-е изд., пер. и доп.- М.: Издательство Юрайт, 2016г.
4. Практические занятия по математике. Н.В. Богомоллов М11-е изд., пер. и доп.- М.: Издательство Юрайт, 2017г.

Дополнительные источники:

1. Сборник задач по высшей математике, Подольский В.А., Суходольский А.М., Гриф М.О., РФ, 2008г..
2. Сборник задач по линейной алгебре, Проскуряков И.В., М.:Лаборатория базовых знаний, 2010
3. Математика, Башмаков М.И., М.: Academia, 2013
4. Сборник задач по высшей математике, Григорьев В.П. Сабурова Т.Н. М.: Academia, 2013
5. Математика, Григорьев С.Г., Иволгина С.В., М.: Academia, 2013

Интернет-ресурсы:

1. www.lib.mexmat.ru/books/41 – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;
2. www.newlibrary.ru–новая электронная библиотека;
3. www.edu.ru – федеральный портал российского образования;
4. www.mathnet.ru – общероссийский математический портал;
5. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
6. www.matburo.ru – матбюро: решения задач по высшей математике;
7. www.nehudlit.ru–электронная библиотека учебных материалов