

Департамент образования, культуры и спорта Ненецкого автономного округа
государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Ненецкого автономного округа
«Ненецкий аграрно-экономический техникум имени В.Г. Волкова»
(ГБПОУ НАО «Ненецкий аграрно-экономический техникум имени В.Г. Волкова»)

УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности
директора _____ Л.А. Хозяинова
20.05.2022

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по организации и выполнению самостоятельной работы
по дисциплине ЕН.01. Математика
для обучающихся очной формы обучения
специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях

Нарьян-Мар
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина ЕН.01. Математика входит в естественнонаучный цикл.

Изучение дисциплины ЕН.01. Математика в программе специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях предусматривает не только теоретическое и практическое осмысление ее разделов и тем на учебных занятиях, но и выполнение самостоятельных работ, связанных с развитием мышления будущего профессионала.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен 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;

основы теории вероятностей и математической статистики;

основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих общих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ППССЗ по данному направлению подготовки:

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, пострадавшими и находящимися в зонах чрезвычайных ситуаций.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

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

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка студента 60 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 40 часов,

- самостоятельной учебной работы студента 20 часов.

Задания для аудиторной самостоятельной работы разработаны с учетом предусмотренного рабочей программой и календарно-тематическим планом количества часов и содержат основное задание, рекомендованное программой и дополнительные задания.

ТЕМАТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Наименование разделов и тем	Вид самостоятельной деятельности и тема работы	Кол-во часов
Раздел 1 Основы математического анализа Тема Интегральное исчисление функции одной переменной Тема Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Решение задач (Вычисления интегралов. Вычисление площадей плоских фигур)	6
Раздел 2. Элементы линейной алгебры Тема Матрицы и определители	Решение задач (Применение матриц при решении транспортных задач. Решение математических задач профессиональной направленности)	6
Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики Тема Элементы теории вероятностей и математической статистики	Решение математических задач профессиональной направленности.	4
Раздел 4. Основы дискретной математики Тема Множества	Решение задач (Множества и операции над ними)	4
Всего		20

СТРУКТУРА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раздел 1 Основы математического анализа.

Тема Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Методы вычисления неопределенного интеграла. Метод интегрирования неопределенного интеграла заменой переменной. Интегрирование неопределенного интеграла по частям. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур.

Задание. Решение задач.

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int \left(5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx.$

2. $\int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$

3. $\int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx.$

4. $\int \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx.$

5. $\int \frac{dx}{1+16x^2}.$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int (8x - 4)^3 dx.$

7. $\int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx.$

8. $\int x^5 \cdot e^{x^6} dx.$

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:
 $\int (x+5) \cos x dx.$

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int \left(6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx.$

2. $\int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx.$

3. $\int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx.$

$$4. \int \left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx.$$

$$5. \int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}.$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

$$6. \int (7x+5)^4 dx.$$

$$7. \int \frac{18x^2-3}{6x^3-3x+8} dx.$$

$$8. \int x^7 \cdot e^{x^8} dx.$$

$$9. \text{Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям: } \int (x-2)\sin x dx.$$

Тема Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных
Функции двух и нескольких переменных, способы задания.

Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.

Задание. Решение задач.

Вариант 1

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений.

$$1. y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x, \quad y'' + 4y' - 5y = 0.$$

$$2. y = c_1 e^x + c_2 x e^x, \quad y'' + 2y' + y = 0.$$

$$3. y = \frac{8}{x}, \quad y' = -\frac{1}{8} y^2.$$

$$4. y = e^{4x} + 2, \quad y' = 4y.$$

$$5. \text{Решить задачу Коши: } y' = 4x^3 - 2x + 5, \quad y(1) = 8.$$

Вариант 2

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений.

$$1. y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}, \quad y'' + 4y' + 4y = 0.$$

$$2. y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x, \quad y'' - y' - 6y = 0.$$

$$3. y = e^{3x} - 5, \quad y' = 3y + 15.$$

$$4. y = \frac{5}{x}, \quad y' = -y^2.$$

$$5. \text{Решить задачу Коши: } y' = 3x^2 - 2x + 6, \quad y(2) = 19.$$

Метод контроля: оценка выполненного задания.

Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы по теме:

1. Дадаян А.А. Математика: учебник/А.А. Дадаян. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019.

2. Дадаян А.А. Сборник задач по математике: учебное пособие/А.А. Дадаян. – М.: ФОРУМ, 2019.

Раздел 2. Элементы линейной алгебры

Тема Матрицы и определители

Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы. Решение СЛУ по формулам Крамера, методом Гаусса.

Вариант 1

Задача 1. Вычислить определитель:

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

Задача 2. Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x - y + z = 4 \\ x + 3y - z = 7 \\ 3x - y + 4z = 12 \end{cases}$$

Задача 3. Выполнить действия:

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

Вариант 2

Задача 1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} -2 & 4 & -9 \\ 3 & 5 & 4 \\ 2 & -1 & 4 \end{vmatrix}$$

Задача 2. Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера

$$\begin{cases} 4x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 5 \\ 3x + 2y + 4z = 7 \end{cases}$$

Задача 3. Выполнить действия:

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 5 & 2 & 1 \\ 6 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 6 \\ 7 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 8 & -1 & 4 \\ 1 & 6 & -7 \end{pmatrix}$$

Метод контроля: оценка выполненного задания.

Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы по теме:

1. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Линейная алгебра: Учеб. для вузов.-5-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2019.

2. Беклемишев Д. В. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии: - М.: Физматлит, 2020.

3. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учеб. пособие для вузов / ред. Ефимов Н. В. – 17-е изд., стер. – СПб: Профессия, 2019.

4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Учеб. для вузов: в 3 т.-5-е изд., стер.-М.: Дрофа.- (Высшее образование. Современный учебник). т.1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.-2019.

5. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах (с решениями): в 2 ч./ Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я -6-е изд.-М.: ОНИКС 21 век, ч.1. -2018.

Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики

Тема Элементы теории вероятностей и математической статистики

Дискретная случайная величина, закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, среднее квадратическое отклонение.

Вариант 1.

1. В ходе этнографической экспедиции по двум этнокультурным группам (районам) Архангельской области были выявлены наиболее часто встречающиеся узоры русской вышивки: конь и крылатая птица. На основе частоты появления этих образов орнамента в обследуемых этнокультурных группах была составлена следующая таблица:

Район	конь	крылатая птица
Онежский	7	40
Плисецкий	11	17

По имеющимся данным построить таблицу сопряженности и по ней 1) оценить тесноту связи между признаками; 2) при уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверить нулевую гипотезу о независимости исследуемых признаков: вид орнамента и принадлежность его к определенной группе.

2. В ходе медицинского обследования стояла задача проверить аллергенность нового препарата. Из 100 пациентов с одним и тем же заболеванием часть принимала

старый общеизвестный препарат X , а часть принимала новый препарат Y . Из принимавших старый препарат: у 48 человек была нормальная реакция, а у 4 человек обнаружена аллергия. Среди тех, кто принимал новый препарат: у 42 зафиксирована нормальная реакция, а у 6 человек аллергия. Проверить гипотезу о равенстве вероятностей возникновения аллергии при применении препаратов X и Y , когда уровень значимости равен 0,02. останется ли принятое решение о проверке данных гипотез справедливым, если при тех же значения частот число пациентов возрастет в 10 раз?

3. На заводе изготовлен новый игровой автомат, который должен обеспечить появление выигрыша в одном случае из 100 бросаний монеты. Для проверки годности автомата произведено 400 испытаний, где выигрыш появился 5 раз. Оценить вероятность появления выигрыша. Построить приближенные доверительные границы для этой вероятности при $\gamma = 0.9973$, используя: преобразование арксинуса. Как изменится доверительный интервал, если при той же частоте появления выигрыша число наблюдений возрастет в 20 раз?

4. Результаты наблюдений над величинами X и Y приведены в следующей таблице:

X	1	2	-1	3
Y	2	3	1	4

Предполагая, что между X и Y имеется зависимость вида $Y = aX + b$ найти неизвестные коэффициенты a и b по методу наименьших квадратов. Вычислить Y при $X_5 = 1.5$; $X_6 = 4$.

Вариант 2.

1. Пусть вероятность того, что покупателю магазина женской обуви необходимы туфли 37 размера, равна 0,25. Оценить с помощью теоремы Бернулли и интегральной теоремы Муавра-Лапласа, вероятность того, что доля покупателей, которым необходимы туфли 37 размера, отклонится по абсолютной величине от вероятности 0,25 не более чем на 0,1, если всего в день магазин посещает 1000 покупателей.

2. Из 250 абитуриентов, сдававших вступительный экзамен по математике, в одном потоке 63 человека получило неудовлетворительные оценки. Оценить вероятность получения неудовлетворительной оценки на экзамене. Используя интегральную теорему Лапласа построить доверительные границы для этой вероятности при $\gamma = 0.98$. Как изменится этот интервал, если при той же частоте, число абитуриентов возрастет в 10 раз?

3. Из проконтролированных 100 телевизоров, выпущенных на Воронежском заводе, целиком удовлетворяют заданным техническим требованиям 85. При контроле 105 телевизоров, выпущенных на Шауляйском заводе, заданным техническим требованиям удовлетворяет 98 телевизоров. Проверить гипотезу о равенстве вероятностей выпуска годного телевизора на этих заводах при уровне значимости $\alpha = 0.01$. Останется ли принятое решение в силе, если при тех же значениях частот число проконтролированных телевизоров возрастет в 20 раз?

4. Результаты наблюдений над величинами X и Y приведены в следующей таблице:

X	1	2	4	6
Y	2	2,5	2,3	2,1

Предполагая, что между X и Y имеется зависимость вида $Y = a + \frac{b}{X}$ найти неизвестные коэффициенты a и b по методу наименьших квадратов. Вычислить Y при $X_5 = 2.5; X_6 = 7$.

Метод контроля: оценка выполненного задания.

Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы по теме:

1.Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов – 10-е изд., стер. –М.: Высш.шк., 2018.

2.Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для вузов.- 9-е изд., стер. –М.: Высш. шк., 2019.

3.Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. для вузов – 2-е изд., перераб. и доп. –М.: ЮНИТИ, 2019.

Раздел 4. Основы дискретной математики

Тема Множества

Множества и операции над ними.

Задание:

Выполнить операции $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \times B$, $B \times A$, если:

1) $A = \{a, 1, 2\}$, $B = \{a, b, 1\}$;

2) $A = \{2n-1 | n \in \mathbf{N}\}$, $B = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$

Множество $A = \{2n-1 | n \in \mathbf{N}\}$ удобно расписать перечислением его элементов.

И пунктик с промежутками действительных чисел:

3) $A = (-\infty; 3)$, $B = [-1; +\infty)$

Решение задания:

1) $A = \{a, 1, 2\}$, $B = \{a, b, 1\}$

$$A \cap B = \{a, 1\}$$

$$A \cup B = \{a, b, 1, 2\}$$

$$A \setminus B = \{2\}$$

$$B \setminus A = \{b\}$$

$$A \times B = \{(a, a), (a, b), (a, 1), (1, a), (1, b), (1, 1), (2, a), (2, b), (2, 1)\}$$

$$B \times A = \{(a, a), (a, 1), (a, 2), (b, a), (b, 1), (b, 2), (1, a), (1, 1), (1, 2)\}$$

$$2) A = \{2n-1 | n \in \mathbf{N}\}, B = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

A – это множество нечётных натуральных чисел: $A = \{1, 3, 5, \dots, 2n-1, \dots\}$

$$A \cap B = \{1, 3\}$$

$$A \cup B = \{-1, 0, 1, 2, 3, 5, \dots, 2n-1, \dots\}$$

$$A \setminus B = \{5, 7, 9, \dots, 2n-1, \dots\}$$

$$B \setminus A = \{-1, 0, 2\}$$

$$A \times B = \left\{ \begin{array}{l} (1, -1), (1, 0), (1, 1), (1, 2), (1, 3) \\ (3, -1), (3, 0), (3, 1), (3, 2), (3, 3) \\ (5, -1), (5, 0), (5, 1), (5, 2), (5, 3) \\ \dots \\ (2n-1, -1), (2n-1, 0), (2n-1, 1), (2n-1, 2), (2n-1, 3) \\ \dots \end{array} \right\}$$

$$B \times A = \left\{ \begin{array}{l} (-1, 1), (-1, 3), (-1, 5), \dots, (-1, 2n-1), \dots \\ (0, 1), (0, 3), (0, 5), \dots, (0, 2n-1), \dots \\ (1, 1), (1, 3), (1, 5), \dots, (1, 2n-1), \dots \\ (2, 1), (2, 3), (2, 5), \dots, (2, 2n-1), \dots \\ (3, 1), (3, 3), (3, 5), \dots, (3, 2n-1), \dots \end{array} \right\}$$

$$3) A = (-\infty; 3), B = [-1; +\infty)$$

$$A \cap B = [-1; 3)$$

$$A \cup B = (-\infty; +\infty)$$

$$A \setminus B = (-\infty; -1)$$

$$B \setminus A = [3; +\infty)$$

$A \times B = \{(x, y) | x < 3, y \geq -1\}$ – все точки (x, y) координатной плоскости XOY , удовлетворяющие двум указанным неравенствам. Аналогично:

$$B \times A = \{(x, y) | x \geq -1, y < 3\}$$

Метод контроля: оценка выполненного задания.

Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы по теме:

3. Дадаян А.А. Математика: учебник/А.А. Дадаян. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019.

4. Дадаян А.А. Сборник задач по математике: учебное пособие/А.А. Дадаян. – М.: ФОРУМ, 2019.

СПОСОБЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Конспектирование

Конспект (от лат. *conspectus* – обзор) является письменным текстом, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации. Конспектировать – значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Записи могут делаться как в виде точных выдержек, цитат, так и в форме свободной подачи смысла. Манера написания конспекта, как правило, близка к стилю первоисточника. Если конспект составлен правильно, он должен отражать логику и смысловую связь записываемой информации. Им запросто можно воспользоваться через некоторое количество времени, а так же предоставить для применения кому-то еще, поскольку прочтение грамотно зафиксированных данных никогда не вызовет затруднений. Используя законспектированные сведения, легче создавать значимые творческие или научные работы, различные рефераты и статьи.

Если вы хотите извлечь максимальную пользу при работе с книгами и учебными пособиями, необходимо учесть следующие моменты.

Предварительно просмотрите материал. Так вы сумеете выявить особенности текста, его характер, понять, сложен ли он, содержит ли незнакомые вам термины. При беглом знакомстве с литературой вы сумеете выбрать подходящую разновидность конспектирования.

Снова прочтите текст и тщательно проанализируйте его. Такая работа с материалом даст вам возможность отделить главное от второстепенного, разделить информацию на составляющие части, расположить ее в нужном порядке. Используйте закладки – это отменное подспорье.

Обозначьте основные мысли текста, они называются тезисами. Их можно записывать как угодно – цитатами (в случае, если нужно передать авторскую мысль) либо своим собственным способом. Однако помните: изобиловать цитатами можно тогда, когда вы используете текстуальные конспекты. Кроме того, дословную выдержку из текста всегда заключайте в скобки и помечайте ссылкой на источник и автора.

Доклад

Доклад – вид самостоятельной научно-исследовательской работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Этапы работы над докладом.

1. Подбор и изучение основных источников по теме (как и при написании реферата рекомендуется использовать не менее 8 - 10 источников).

2. Составление библиографии.

3. Обработка и систематизация материала.

4. Подготовка выводов и обобщений.

5. Разработка плана доклада.

6. Написание.

7. Публичное выступление с результатами исследования.

В докладе соединяются три качества исследователя: умение провести исследование, умение преподнести результаты слушателям и квалифицированно ответить на вопросы.

Отличительной чертой доклада является научный, академический стиль.

Академический стиль – это совершенно особый способ подачи текстового материала, наиболее подходящий для написания учебных и научных работ. Данный стиль определяет следующие нормы:

- предложения могут быть длинными и сложными;

- часто употребляются слова иностранного происхождения, различные термины;

- употребляются вводные конструкции типа «по всей видимости», «на наш взгляд»;

- авторская позиция должна быть, как можно менее выражена, то есть должны отсутствовать местоимения «я», «моя (точка зрения)»;

- в тексте могут встречаться штампы и общие слова.

Общая структура такого доклада может быть следующей:

Формулировка темы исследования (причем она должна быть не только актуальной, но и оригинальной, интересной по содержанию).

Актуальность исследования (чем интересно направление исследований, в чем заключается его важность, какие ученые работали в этой области, каким вопросам в данной теме уделялось недостаточное внимание, почему учащимся выбрана именно эта тема).

Цель работы (в общих чертах соответствует формулировке темы исследования и может уточнять ее).

Задачи исследования (конкретизируют цель работы, «раскладывая» ее на составляющие).

Гипотеза (научно обоснованное предположение о возможных результатах исследовательской работы. Формулируются в том случае, если работа носит экспериментальный характер).

Методика проведения исследования (подробное описание всех действий, связанных с получением результатов).

Результаты исследования. Краткое изложение новой информации, которую получил исследователь в процессе наблюдения или эксперимента.

Выводы исследования. Умозаключения, сформулированные в обобщенной, конспективной форме. Они кратко характеризуют основные полученные результаты и выявленные тенденции. Выводы желательно пронумеровать: обычно их не более 4 или 5. Требования к оформлению письменного доклада такие же, как и при написании реферата.

ЛИТЕРАТУРА

Основные источники:

1. Математика. Омельченко В.П., Курбатова Э.В. 5-е изд. - Р. на Д.: 2011.
2. Баврин И.И. Курс высшей математики: Учебник для пед. Вузов. – М: Просвещение, 2015.
3. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: Учеб. Пособие для техникумов.- М.: Высш. Шк., 2015.

Дополнительные источники:

1. Кудрявцев В.А., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики: Учебное пособие для вузов. – М. Наука, 2015.
2. Стойлова Л. П. Математика: учебник для студ. Высш. Учеб. Заведений – М.-«Академия», 2015.
3. Григорьев С. Г. Математика. Экономика и управление. Москва. АСАДЕМА, 2015.
4. Лунгу К. Н. Сборник задач по высшей математике. Москва. Айрис Пресс. 2015.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.ega-math.narod.ru>
2. <http://www.allmatematika.ru>
3. <http://www.allmath.ru>
4. <http://www.ru.wikipedia.org>