

БПОУ ВО «ГРЯЗОВЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**КОМПЛЕКТ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.01 «МАТЕМАТИКА»
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
38. 04. 02 КОММЕРЦИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)
2 КУРС**

Преподаватель Л.Р. Куликова

2016 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пакет инструкционных карт разработан на основании программы ЕН 01 «Математика» для специальности 38.02.04 Коммерция (по отраслям).

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется проверка следующих общих компетенций:

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения 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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 8. Вести здоровый образ жизни, применять спортивно-оздоровительные методы и средства для коррекции физического развития и телосложения.

ОК 9. Пользоваться иностранным языком как средством делового общения.

ОК 10. Логически верно, аргументировано и ясно излагать устную и письменную речь.

ОК 11. Обеспечивать безопасность жизнедеятельности, предотвращать техногенные катастрофы в профессиональной деятельности, организовывать, проводить и контролировать мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций.

ОК 12. Соблюдать действующее законодательство и обязательные требования нормативных документов, а также требования стандартов, технических условий.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

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

Курс ЕН 01 «Математика» рассчитан на 46 часов, из них 26 часов практические работы.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Оценка «отлично» ставится, если:

- ✓ работа выполнена полностью;
- ✓ в логических рассуждениях и обоснованиях решения нет пробелов и ошибок;
- ✓ в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «хорошо» ставится, если:

- ✓ работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- ✓ допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- ✓ допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Темы учебной дисциплины	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1.	Теория пределов.	ПР № 1. Вычисление пределов.
2.	Производная и дифференциал.	ПР № 2. Производная сложной функции.
3.	Приложения производной.	ПР № 3. Исследование функции и построение графика.
4.	Неопределенный интеграл.	ПР № 4. Методы интегрирования неопределенного интеграла.
5.	Определенный интеграл.	ПР № 5. Методы интегрирования определенного интеграла. ПР № 6. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объема тела вращения.
6.	Матрицы и определители.	ПР № 7. Матрицы. Операции над матрицами. ПР № 8. Определители матриц. Свойства определителей, их вычисление.
7.	Системы линейных уравнений	ПР № 9. Решение СЛАУ.
8.	Комплексные числа.	ПР № 10. Комплексные числа.
9.	Основные понятия теории вероятностей.	ПР № 11. Вычисление вероятностей событий.
10.	Математическое ожидание и дисперсия ДСВ. Основные понятия математической статистики.	ПР № 12. Вычисление характеристик ДСВ.
11.	Множества и операции над ними. Основные понятия теории графов	ПР № 13. Операции над множествами.
12.	Обобщающее повторение.	Дифференцированный зачет.

Практическая работа № 1

Тема: Вычисление пределов

Цель: закрепить навыки вычисления пределов функций, применения теорем о пределах функции; раскрытия неопределенностей вида $\left(\frac{0}{0}\right)$ и $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$.

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Теоретические сведения:

Пример 1. Вычислить $\lim_{x \rightarrow -2} (x^2 - 3x^5 + 13)$.

Решение.

$$\lim_{x \rightarrow -2} (x^2 - 3x^5 + 13) = (-2)^2 - 3(-2)^5 + 13 = 4 + 3 \cdot 32 + 13 = 113.$$

Пример 2. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x+x^2}{x^2-1}$.

Решение. $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 1) \neq 0$;

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x+x^2}{x^2-1} = \frac{2 \cdot 3 + 3^2}{3^2 - 1} = \frac{6+9}{8} = \frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}.$$

Пример 3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 8x + 7}{x - 1}$.

Решение. В данном случае теорема о пределе частного не применима, так как $\lim_{x \rightarrow 1} (x - 1) = 0$.

Числитель дроби разложим на множители и сократим дробь на $(x - 1)$:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1) \cdot (x-7)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} (x-7) = -6.$$

Пример 4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 1}{2 - x^4 + 3x^3}$.

Решение. Разделим числитель и знаменатель дроби на x^4 :

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{5}{x^4} - \frac{1}{x^4}}{\frac{2}{x^4} - 1 + \frac{3}{x^3}} = \frac{\frac{5-0}{0-1+0}}{0-1+0} = -5.$$

Варианты практической работы:

Вариант 1

1. $\lim_{x \rightarrow -1} (3x^3 + 2x^2 - 5x)$

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

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

4. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + x - 20}{x + 5}$

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

6. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{x^2 - 9}$

7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{9 - x^2}{3x^2 - 10x + 3}$

8. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x - 7}$

9. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x - 4}{7 - x^2}$

10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x - 2}{x - 1}$

Вариант 2

1. $\lim_{x \rightarrow -2} (2x^3 - 4x^2 + 3x)$

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

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

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

5. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 + 4x - 5}$

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

7. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{5x^2 - 3x - 2}$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}$

9. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x - 1}{7x - 2x^2}$

10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 8}{3x + 2}$

Практическая работа № 2

Тема: Производная сложной функции

Цель: Отработать навыки вычисления производной сложной функции

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Теоретические сведения:

Пример 1. Найти производную функции $y = \sin^3 \varphi$ и вычислить ее значение при $\varphi = \frac{\pi}{3}$.

Решение. Это сложная функция с промежуточным аргументом $\sin \varphi$.

$$f'(\varphi) = 3 \sin^2 \varphi \cdot (\sin \varphi)' = 3 \sin^2 \varphi \cdot \cos \varphi.$$

Вычислим значение производной при $\varphi = \frac{\pi}{3}$:

$$f'\left(\frac{\pi}{3}\right) = 3 \sin^2 \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{3} = 3 \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} = 3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{9}{8}.$$

Пример 2. Найти производную функции $y = (2x^2 + 3x - 5)^5$.

Решение. $y'(x) = 5(2x^2 + 3x - 5)^4 \cdot (2x^2 + 3x - 5)' = 5(2x^2 + 3x - 5)^4 \cdot (4x + 3)$.

Пример 3. Найти производную функции $y = \sqrt{4 - 3x^2}$.

Решение. $y'(x) = \frac{(4 - 3x^2)'}{2\sqrt{4 - 3x^2}} = \frac{-6x}{2\sqrt{4 - 3x^2}} = -\frac{3x}{\sqrt{4 - 3x^2}}$.

Пример 4. Найти производную функции $y = \cos(x^2 + 7)$.

Решение. $y'(x) = -\sin(x^2 + 7) \cdot (x^2 + 7)' = -\sin(x^2 + 7) \cdot (2x) = -2x \cdot \sin(x^2 + 7)$.

Пример 5. Найти производную функции $y = \ln \sin 5x$.

Решение. $y'(x) = \frac{(\sin 5x)'}{\sin 5x} = \frac{5 \cos 5x}{\sin 5x} = 5 \operatorname{ctg} 5x$.

Варианты практической работы:

Вариант 1

Найти производную сложной функции:

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1) $y = \operatorname{tg} 3x$. | 6) $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x}$. |
| 2) $y = \cos(3x^4)$. | 7) $y = e^{\arccos 2x}$. |
| 3) $y = 3^{\operatorname{tg} x}$. | 8) $y = \sqrt{\operatorname{arctg} 3x}$. |
| 4) $y = \arccos 3x^2$. | 9) $y = \ln \sin 5x$. |
| 5) $y = \arcsin 4x^3$. | 10) $y = \ln \cos \sqrt{x}$. |

Вариант 2

Найти производную сложной функции:

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1) $y = \operatorname{ctg} 3x$. | 6) $y = \operatorname{arcctg} \sqrt{x}$. |
| 2) $y = \sin(3x^4)$. | 7) $y = \arcsin \sqrt{3x+1}$. |
| 3) $y = 4^{\cos x}$. | 8) $y = \sqrt{e^{2x}}$. |
| 4) $y = \arccos 5x^2$. | 9) $y = \ln \cos \sqrt{x}$. |
| 5) $y = \arcsin x^4$. | 10) $y = e^{\frac{\cos x}{5}}$. |

Практическая работа № 3

Тема: Исследования функции и построение графика

Цель: Отработать навыки исследования и построения графика функции с помощью производной

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Варианты практической работы:

Вариант 1

- 1) Исследовать функцию и построить график $y = x^4 - 8x^3 - 1$.
- 2) Исследовать функцию и построить график $y = \frac{x^2 + 3x}{x + 4}$.

Вариант 2

- 1) Исследовать функцию и построить график $y = x^4 - 2x^3 + 4$.
- 2) Исследовать функцию и построить график $y = \frac{x^2 - 3x}{x - 4}$.

Практическая работа № 4

Тема: Методы интегрирования неопределенного интеграла

Цель: Отработать навыки вычисления неопределенного интеграла

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Теоретические сведения:

Алгоритм нахождения неопределенного интеграла методом подстановки:

- 1) часть подынтегральной функции надо заменить новой переменной;
- 2) найти дифференциал от обеих частей замены;
- 3) все подынтегральное выражение выразить через новую переменную (после чего должен получиться табличный интеграл);
- 4) найти полученный табличный интеграл;
- 5) сделать обратную замену.

Пример 1. Найти интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(5-3x)^2}}$.

Решение. Произведем подстановку $5-3x=t$, тогда $-3dx=dt$, откуда $dx=-\frac{1}{3}dt$. Далее получаем

$$\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(5-3x)^2}} = \int \frac{-\frac{1}{3}dt}{\sqrt[3]{t^2}} = -\frac{1}{3} \int t^{-\frac{2}{3}} dt = -\frac{1}{3} \cdot \frac{t^{\frac{1}{3}}}{\frac{1}{3}} + C = -\sqrt[3]{t} + C = -\sqrt[3]{5-3x} + C.$$

Пример 2. Найти интеграл $\int (2+\cos x)^2 \cdot \sin x dx$.

Решение. Сначала положим $2+\cos x=t$, тогда $-\sin x dx=dt$, откуда $\sin x dx=-dt$. Далее получаем

$$\int (2+\cos x)^2 \sin x dx = \int t^2 (-dt) = -\int t^2 dt = -\frac{t^3}{3} + C = -\frac{1}{3}(2+\cos x)^3 + C.$$

Пример 3. Найти интеграл $\int \frac{2x dx}{1+x^2}$.

Решение. Сначала положим $1+x^2=t$, тогда $2x dx=dt$. Далее получаем

$$\int \frac{2x dx}{1+x^2} = \int \frac{dt}{t} = \ln|t| + C = \ln|1+x^2| + C.$$

Варианты практической работы:

Вариант 1

Найдите интеграл методом непосредственного интегрирования:

$$1) \int (2 - 3e^x + x) dx;$$

$$4) \int \left(7 - \frac{5}{\cos^2 x} + \sqrt{x} \right) dx;$$

$$2) \int \left(x^4 - \frac{1}{2x} - 4 \right) dx;$$

$$5) \int \frac{\sqrt[3]{x} - 3}{x} dx.$$

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

Найдите интеграл методом подстановки:

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

$$4) \int \sin x \cdot \sqrt{\cos x - 1} dx.$$

$$2) \int x \cdot \sin(x^2 + 3) dx.$$

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

$$3) \int \frac{\ln x dx}{x}.$$

Вариант 2

Найдите интеграл методом непосредственного интегрирования:

$$1) \int (3x^5 - \cos x - 1) dx;$$

$$4) \int (2^x - \sqrt[3]{x}) dx;$$

$$2) \int \left(3x^2 + \frac{4}{x} + 5 \right) dx;$$

$$5) \int \frac{x+3}{\sqrt{x^3}} dx.$$

$$3) \int \left(\frac{1}{2} \sin x - \frac{1}{x^3} + x \right) dx;$$

Найдите интеграл методом подстановки:

$$1) \int \frac{\cos x dx}{4+3 \sin x}.$$

$$4) \int \frac{\sqrt{1+\operatorname{ctg} x} dx}{\sin^2 x}.$$

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

$$5) \int x \cdot \sqrt{9-x^2} dx.$$

$$3) \int \frac{dx}{(x^2+1) \arctg x}.$$

Практическая работа № 5

Тема: Методы интегрирования определенного интеграла

Цель: Отработать навыки вычисления определенного интеграла

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Варианты практической работы:

Вариант 1

Найдите определенный интеграл методом непосредственного интегрирования:

$$1) \int_1^2 2x^3 dx.$$

$$2) \int_2^4 (3 - 2x) dx.$$

$$3) \int_{-2}^1 (3x^2 + 2x + 5) dx.$$

Найдите определенный интеграл методом подстановки:

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cdot \cos^2 x dx.$$

$$2) \int_0^4 x \sqrt{16 - x^2} dx.$$

$$3) \int_1^e \frac{\ln x}{x} dx.$$

Вариант 2

Найдите определенный интеграл методом непосредственного интегрирования:

$$1) \int_{-1}^3 2x^2 dx.$$

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

$$3) \int_{-1}^2 (4x^2 - 2x + 3) dx.$$

Найдите определенный интеграл методом подстановки:

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos x \cdot e^{\sin x} dx.$$

$$2) \int_{-1}^2 x \cdot (x^2 - 1)^3 dx.$$

$$3) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{2 + \sin x}.$$

Практическая работа № 6

Тема: Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объема тела вращения

Цель: Отработать навыки вычисления площади плоской фигуры, объема тела вращения с помощью определенного интеграла

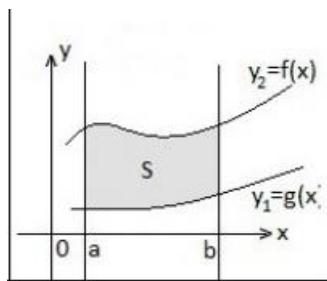
Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

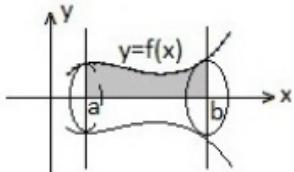
Теоретические сведения:

Площадь плоской фигуры, ограниченная графиками функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$, прямыми $x=a$ и $x=b$ вычисляется по формуле:



$$S = \int_a^b (f(x) - g(x)) dx$$

Объем тела вращения, образованного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями $y = f(x)$, $y = 0$, $x = a$, $x = b$ вычисляется по формуле:



$$V = \pi \int_a^b f^2(x) dx$$

Варианты практической работы:

Вариант 1

- 1) Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
 - a) $y = x^2$, $y = 6 - x$.
 - b) $y = x^2 - 2$, $y = 3x + 2$.
- 2) Найдите объем тела вращения:
 - a) Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси OX криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $y = 3 - 2x$, $x = -2$, $x = 1$, $y = 0$.
 - b) Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси OX криволинейной трапеции, ограниченной кривой $y^2 = 5x$, прямыми $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$.
 - c) Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси OX криволинейной трапеции, ограниченной гиперболой $y = \frac{2}{x}$, прямыми $x = 2$, $x = 3$, $y = 0$.

Вариант 2

- 1) Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
 - a) $y = 2x$, $y = (x - 4)^2$.
 - b) $y = x^2 - 2$, $y = x$.
- 2) Найдите объем тела вращения:
 - a) Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси OX криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $y = 4 - x$, $x = -2$, $x = 1$, $y = 0$.
 - b) Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси OX криволинейной трапеции, ограниченной кривой $y^2 = 3x$, прямыми $x = 1$, $x = 2$, $y = 0$.
 - c) Вычислить объем тела, которое получается при вращении вокруг оси OX криволинейной трапеции, ограниченной гиперболой $y = \frac{4}{x}$, прямыми $x = 1$, $x = 3$, $y = 0$.

Практическая работа № 7

Тема: Матрицы. Операции над матрицами

Цель: Закрепить способы выполнения операций над матрицами, элементарных преобразований матриц

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Варианты практической работы:

Даны матрицы: $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 4 \\ 2 & 0 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \\ -2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \\ -4 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Согласно варианту выполнить задание:

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1) $A^T \cdot (2B - C)$ | 8) $(2A + C) \cdot B^T$ | 15) $2A^T - B \cdot C$ |
| 2) $B^T \cdot (A + 2C)$ | 9) $(3A - C) \cdot B^T$ | 16) $C \cdot A - 2A^T$ |
| 3) $A \cdot C^T - 3B$ | 10) $A \cdot B^T + 2C$ | 17) $A \cdot (B^T - 2C)$ |
| 4) $2A + C \cdot B^T$ | 11) $2C^T + A \cdot B$ | 18) $(3C + A^T) \cdot B$ |
| 5) $B^T \cdot (2A - C)$ | 12) $A \cdot C - 2B^T$ | 19) $(3A + C^T) \cdot B$ |
| 6) $C^T \cdot (3B + A)$ | 13) $B \cdot C + 3A^T$ | 20) $(2A + B) \cdot C^T$ |
| 7) $B \cdot C^T + 3A$ | 14) $A^T \cdot B + 4C$ | 21) $B \cdot A + 2C^T$ |

Практическая работа № 8

Тема: Определители матриц. Свойства определителей, их вычисление

Цель: Проверка усвоения знаний по вычислению определителей второго и третьего порядка, нахождению алгебраического дополнения, дополнительного минора.

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Варианты практической работы:

Даны матрицы: $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 4 \\ 2 & 0 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \\ -2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \\ -4 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Вычислить:

Для матрицы А	Для матрицы В	Для матрицы С
1) $M_{12}, A_{12}, A $	8) $M_{12}, A_{12}, B $	15) $M_{12}, A_{12}, C $
2) $M_{22}, A_{22}, A $	9) $M_{22}, A_{22}, B $	16) $M_{22}, A_{22}, C $
3) $M_{23}, A_{23}, A $	10) $M_{23}, A_{23}, B $	17) $M_{23}, A_{23}, C $
4) $M_{31}, A_{31}, A $	11) $M_{31}, A_{31}, B $	18) $M_{31}, A_{31}, C $
5) $M_{21}, A_{21}, A $	12) $M_{21}, A_{21}, B $	19) $M_{21}, A_{21}, C $
6) $M_{32}, A_{32}, A $	13) $M_{32}, A_{32}, B $	20) $M_{32}, A_{32}, C $
7) $M_{13}, A_{13}, A $	14) $M_{13}, A_{13}, B $	21) $M_{13}, A_{13}, C $

Практическая работа № 9

Тема: Решение СЛАУ

Цель: Отработать навыки решения СЛАУ

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Варианты практической работы:

Решить систему уравнений тремя способами: методом Крамера, методом Гаусса, матричным методом:

Вариант 1

$$\begin{cases} x - y - z = 0, \\ x + y - 3z = 2, \\ 2x + 3y - 5z = 7. \end{cases}$$

Вариант 3

$$\begin{cases} 3x + 4y - 3z = 2, \\ 4y - 3x + 3z = 14, \\ 7y + 5z = 29. \end{cases}$$

Вариант 2

$$\begin{cases} 5x - 5y - 6z = 1, \\ 3z - 13x + 4y = 1, \\ z + y + 7x = 0. \end{cases}$$

Вариант 4

$$\begin{cases} x + y + z = 6, \\ 3x - 2y - z = 0, \\ 5x + 2y - 4z = 6. \end{cases}$$

Практическая работа № 10

Тема: Комплексные числа

Цель: Отработать навыки выполнения действий с комплексными числами, нахождения модуля и аргумента комплексного числа, записи комплексного числа в различных формах

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Варианты практической работы:

Согласно варианту выполнить задание.

1. Изобразите числа на комплексной плоскости.
2. Найдите сумму, разность, произведение и частное комплексных чисел.
3. Найдите модуль и аргумент комплексного числа.
4. Запишите комплексное число в тригонометрической и показательной формах.

вариант	данные	вариант	данные	вариант	данные	вариант	данные
1	$z_1 = -5 + 3i$ $z_2 = 2 - 7i$	6	$z_1 = -1 - 6i$ $z_2 = -2 + 3i$	11	$z_1 = -4 + 2i$ $z_2 = -5 - 4i$	16	$z_1 = -6 - 2i$ $z_2 = 1 + 3i$
2	$z_1 = -7 + 2i$ $z_2 = 1 - 3i$	7	$z_1 = 8 + 2i$ $z_2 = -3 - 3i$	12	$z_1 = 4 - 2i$ $z_2 = 1 + 5i$	17	$z_1 = 7 + 2i$ $z_2 = -2 - 5i$
3	$z_1 = -7 + 2i$ $z_2 = 1 - 3i$	8	$z_1 = 2 + 2i$ $z_2 = 4 - 5i$	13	$z_1 = -7 + 2i$ $z_2 = 1 - 8i$	18	$z_1 = 6 + 2i$ $z_2 = 3 - 4i$
4	$z_1 = 5 - 2i$ $z_2 = -3 - 4i$	9	$z_1 = -6 + i$ $z_2 = -9 - i$	14	$z_1 = -7 + 2i$ $z_2 = 1 - 3i$	19	$z_1 = -8 - 2i$ $z_2 = -2 + 7i$
5	$z_1 = -7 - 2i$ $z_2 = -1 + 3i$	10	$z_1 = -3 + 4i$ $z_2 = -1 - 6i$	15	$z_1 = -7 + 2i$ $z_2 = 1 - 3i$	20	$z_1 = -5 + 3i$ $z_2 = 1 - 2i$

Практическая работа № 11

Тема: Вычисление вероятностей событий

Цель: Отработать навыки решения задач, используя классическое определение вероятности, теоремы сложения и умножения

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Варианты практической работы:

- 1) Вероятность поразить мишень при одном выстреле равна 0,5. Какова вероятность поразить мишень с двух выстрелов?
- 2) Вероятность поразить мишень при одном выстреле равна 0,5. Какова вероятность поразить мишень с трех выстрелов?
- 3) На экзамен пришли два студента. Вероятность того, что первый студент сдаст экзамен составляет 0,9. Вероятность того, что второй студент сдаст экзамен – 0,8. Какова вероятность того, что хотя бы один из них сдаст экзамен?
- 4) В ящике 4 красных и 6 синих шаров. Вытаскивают два шара. Какова вероятность, что хотя бы один из вытащенных шаров окажется красным?
- 5) Имеются два независимых устройства, сигнализирующих об аварии. Вероятность срабатывания первого устройства составляет 0,8, вероятность срабатывания второго устройства – 0,7. Найти вероятность того, что сигнал об аварии будет подан.

Практическая работа № 12

Тема: Вычисление характеристик ДСВ

Цель: Отработать навыки вычисления характеристик ДСВ

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Варианты практической работы:

Вариант 1

- 1) Игровая кость брошена 3 раза Написать закон распределения числа появления шестерки.
- 2) Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.
- 3) После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,4. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.
- 4) В магазин привезли 20 коробок с обувью, причем в 7-ми из них обувь белого цвета. Наудачу отобрали 3 коробки. Написать закон распределения дискретной случайной величины X – числа коробок с обувью белого цвета среди отобранных.
- 5) Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

X	1	2	3	4	5
P	0,15	P_2	0,3	0,2	0,1

Найдите: P_2 , $M(X)$, $M(5X)$, $D(X)$, $\delta(X)$. Построить многоугольник распределения.

Вариант 2

- 1) Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0,4. Написать закон распределения случайной величины X – числа попаданий в цель при семи выстрелах.
- 2) Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.
- 3) После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный дополнительный вопрос равна 0,9. Требуется составить закон распределения случайной дискретной величины X – числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.
- 4) В партии из 24 изделий шесть дефектных. Произвольным образом выбрали пять изделий. Написать закон распределения дискретной случайной величины X – числа дефектных изделий из выбранных.
- 5) Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

X	3	6	9	12	3
P	0,1	P_2	0,3	0,4	0,1

Найдите: P_2 , $M(X)$, $M(2X)$, $D(X)$, $\delta(X)$. Построить многоугольник распределения.

Практическая работа № 13

Тема: Операции над множествами

Цель: Научиться применять основные положения теории множеств

Методическое обеспечение:

Математика [Электронный курс]: учебное пособие для СПО / А.В.Алпатов. – Саратов: Профобразование, 2016.

Ахметгалиева В.Р., Галяутдинова Л.Р., Галяутдинов М.И. Математика. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: РГУП, 2016.

Варианты практической работы:

Выполнить операции над множествами: $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \Delta B$.

1. $A = \{-1; 2; 5; 6; 9; 10\}; \quad B = \{0; 5; 6; 7; 10; 12\}$
2. $A = \{-2; -1; 2; 7; 9; 11\}; \quad B = \{-1; 0; 4; 8; 10; 12\}$
3. $A = \{2; 4; 5; 6; 10; 11\}; \quad B = \{0; 2; 5; 8; 11; 12\}$
4. $A = \{-3; -2; 0; 6; 7; 11\}; \quad B = \{-1; 2; 3; 8; 11; 12\}$
5. $A = \{-3; -1; 0; 6; 8; 15\}; \quad B = \{-1; 0; 7; 11; 12; 15\}$
6. $A = \{2; 3; 5; 7; 10; 11\}; \quad B = \{-1; 2; 3; 8; 11; 12\}$
7. $A = \{2; 3; 5; 7; 9; 12\}; \quad B = \{0; 2; 5; 8; 11; 12\}$
8. $A = \{-2; -1; 2; 8; 9; 11\}; \quad B = \{-1; 2; 4; 8; 10; 11\}$
9. $A = \{5; 7; 9; 11; 12; 13\}; \quad B = \{6; 7; 8; 9; 11; 13\}$
10. $A = \{-2; -1; 2; 7; 9; 11\}; \quad B = \{-1; 2; 3; 8; 11; 12\}$