ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГДЕ НАЙТИ И

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА ПРОСТО!

ИНТЕРАКТИВНОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Коннова Л.П., Степанян И.К.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ

Специально для подготовки к контрольной работе и экзамену!!!

Важные правила, на которые следует обратить внимание:

В пособии Вы найдете:

1. *Векторы*
2. *Линейная зависимость*
3. *Действия с матрицами*
4. *Метод Гаусса. СЛАУ*
5. *Определители*
6. *Обратная матрица*
7. *Собственные векторы*
8. *Квадратичные формы*

Схема с основным материалом темы, которую можно скачать по значку:

Вернуться на страницу со схемой:

Небольшие тесты, позволяющие проконтролировать себя:

Проверь себя

Примеры решения задач:

Некоторые доказательства, интересные и несложные:

Озвученные примеры:

В пособии Вы найдете:

1. Векторы
2. Линейная зависимость
3. Действия с матрицами
4. Метод Гаусса. СЛАУ
5. Определители
6. Обратная матрица
7. Собственные векторы
8. Квадратичные формы

Важные правила, на которые следует обратить вним...

В пособии Вы найдете:

1. Векторы

Схема с основным материалом темы, которую можно скачать по ...чку:

Вернуться на страни... схемой:

...ольшие тесты, позволяющие ...контролировать себя:

Проверь себя

Примеры решения з...

...ученные примеры:

В пособии Вы найдете:

1. Векторы
2. Линейная зависимость
3. Действия с матрицами
4. Метод Гаусса. СЛАУ
5. Определители
6. Обратная матрица
7. Собственные векторы
8. Квадратичные формы

Важные правила, на которые следует обратить внимание:

Схема с основным материалом темы, которую можно скачать по значку:

Вернуться на страницу со схемой:

Небольшие тесты, позволяющие проконтролировать себя:

Проверь себя

Примеры решения задач:

Некоторые доказательства, интересные и несложные:

Озвученные примеры:

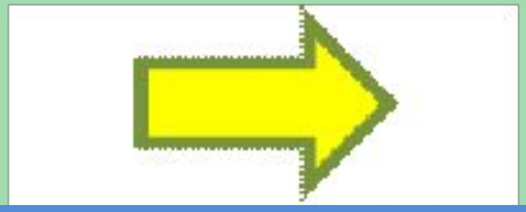
В пособии Вы найдете:

1. *Векторы*
2. *Линейная зависимость*
3. *Действия с матрицами*
4. *Метод Гаусса. СЛАУ*
5. *Определители*
6. *Обратная матрица*
7. *Собственные векторы*
8. *Квадратичные формы*

Важные правила, на которые следует обратить внимание:

Схема с основным материалом темы, которую можно скачать по значку:

Вернуться на страницу со схемой:



Небольшие тесты, позволяющие проконтролировать себя:

Проверь себя

Примеры решения задач:

...орые доказательства, интересные и ...жные:

Озвученные примеры:

В пособии Вы найдете:

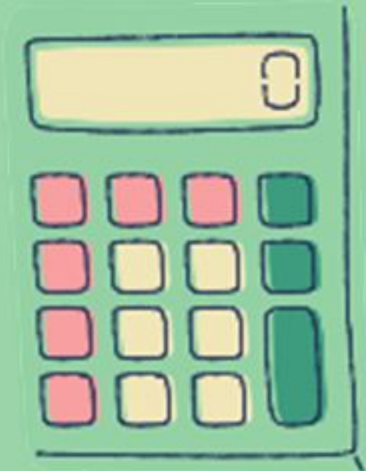
1. *Векторы*
2. *Линейная зависимость*
3. *Действия с матрицами*
4. *Метод Гаусса. СЛАУ*
5. *Определители*
6. *Обратная матрица*
7. *Собственные векторы*
8. *Квадратичные формы*

Важные правила, на которые следует обратить внимание:

Схема с основным материалом темы, которую можно скачать по значку:

Вернуться на страницу со схемой:

Небольшие тесты, позволяющие проконтролировать себя:



Проверь себя

Примеры решения задач:

Некоторые доказательства, интересн
несложные:

В пособии Вы найдете:

1. *Векторы*
2. *Линейная зависимость*
3. *Действия с матрицами*
4. *Метод Гаусса. СЛАУ*
5. *Определители*
6. *Обратная матрица*
7. *Собственные векторы*
8. *Квадратичные формы*

Важные правила, на которые следует обратить внимание:

Схема с основным материалом темы, которую можно скачать по значку:

Вернуться на страницу со схемой:

Небольшие тесты, позволяющие проконтролировать себя:

Проверь себя

Некоторые доказательства, интересные и несложные:

Примеры решения за

е примеры:

ОПРЕДЕЛИТЕЛИ

Правило треугольников
(только для порядка 3)!

$$+\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \quad - \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

или

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \begin{matrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{matrix}$$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{32}a_{21} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{21}a_{12}a_{33}$$

Формула Лапласа (для порядка n)

$$|A| = a_{i1}A_{i1} + a_{i2}A_{i2} + \ldots + a_{in}A_{in} = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}\cdot A_{ij}$$

a_{ij} – элемент i-той строки j-того столбца матрицы A

A_{ij} – **алгебраическое дополнение** к элементу i-той строки j-того столбца матрицы A

$\boxed{A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}}$, M_{ij} – **минор** элемента a_{ij} – определитель $(n-1)$-го порядка, полученный вычеркиванием i-той строки j-того столбца

Пример

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ -1 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

$$M_{11} = \begin{vmatrix} \times & - & - \\ - & 1 & 2 \\ - & 5 & 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{vmatrix}, \; A_{11} = (-1)^{1+1}\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{vmatrix} = 4 - 10 = -6$$

$$M_{12} = \begin{vmatrix} - & \times & - \\ -1 & - & 2 \\ 2 & - & 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}, \; A_{12} = (-1)^{1+2}\begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = -(-4-4) = 8$$

Свойства

1. Если определитель имеет нулевую строку, то он равен нулю
2. При перестановке любых двух строк определитель умножается на -1
3. Определитель с двумя одинаковыми строками равен нулю
4. Общий множитель элементов любой строки можно выносить за знак определителя
5. Величина определителя не меняется, если к одной из строк прибавить другую строку, умноженную на произвольное число
6. Определитель не меняется при транспонировании матрицы*

Определитель

(***детерминант***) – это число, которое ставится в соответствие <u>квадратной</u> матрице.

Обозначение: $|A| = \det A$

Вычисление для II порядка: $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$

**Следствие:* Все свойства остаются верными, если слово "*строка*" заменить на слово "*столбец*"

Свойства

7. $|A\cdot B| = |A|\cdot|B|$, $|A^k| = |A|^k$
8. $|A^{-1}| = \dfrac{1}{|A|}$
9. Определитель верхнетреугольной (нижнетреугольной) матрицы равен произведению диагональных элементов:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ 0 & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \ldots & a_{nn} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}\ldots a_{nn} \qquad \begin{vmatrix} a_{11} & 0 & \ldots & 0 \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}\ldots a_{nn}$$

Критерий линейной независимости системы из n векторов в R^n

$\{\bar{a}_1, \bar{a}_1, \ldots, \bar{a}_1\}$ – линейно НЕзависима $\Leftrightarrow$ $\det\{\bar{a}_1, \bar{a}_2, \ldots, \bar{a}_n\} \neq 0$.

Необходимое и достаточное условие существования ненулевого решения для ОСЛАУ

Однородная система из n линейных уравнений с n неизвестными $AX = O$ <u>ИМЕЕТ</u> ненулевые решения тогда и только тогда, когда $\Delta = \det A = 0$.

Формулы Крамера

Δ_i – определитель, полученный из определителя $\Delta = |A|$ заменой i-го столбца столбцом свободных членов. Тогда $\boxed{x_i = \dfrac{\Delta_i}{\Delta}}$, где $i = 1, 2, \ldots, n$.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 = 3 \\ 2x_1 + 2x_2 = 1 \end{cases} \; \Delta = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 4, \; \Delta_1 = \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 7, \; \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -5$$

$$\begin{cases} x_1 = 7/4 \\ x_2 = -5/4 \end{cases}.$$

! Если $\Delta = 0$, а хотя бы один из $\Delta_i \neq 0$, то система несовместна.

Если $\Delta = \Delta_i = 0$, требуется доп. исследование

$$|A| = 0$$

$$\Updownarrow$$

- ✓ A – вырожденная (ранг матрицы меньше ее порядка;
- ✓ строки (столбцы) матрицы линейно зависимые;
- ✓ ОСЛАУ имеет ненулевые решения (бесконечно много решений).

Проверь себя

ОПРЕДЕЛИТЕЛИ

Формула Лапласа (для порядка n)

$$|A| = a_{i1}A_{i1} + a_{i2}A_{i2} + \ldots + a_{in}A_{in} = \sum_{j=1}^{n} a_{ij}\cdot A_{ij}$$

Правило треуго...

(только для пор...

$$+\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} -$$

или

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \begin{matrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{matrix}$$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{32}a_{21} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{21}a_{12}a_{33}$$

A

A_{ij} – **алгебраическое дополнение** к элементу i-той строки, j-того столбца матрицы A

$\boxed{A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}}$, M_{ij} – **минор** элемента a_{ij} – определитель $(n-1)$-го порядка, полученный вычеркиванием i-той строки j-того столбца

...мер

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ -1 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

$$M_{11} = \begin{vmatrix} - & - & - \\ - & 1 & 2 \\ - & 5 & 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{vmatrix},\ A_{11} = (-1)^{1+1}\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{vmatrix} = 4 - 10 = -6$$

$$M_{12} = \begin{vmatrix} - & \times & - \\ -1 & - & 2 \\ 2 & - & 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 4 \end{vmatrix},\ A_{12} = (-1)^{1+2}\begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = -(-4-4) = 8$$

Свойства

1. Если определитель имеет нулевую строку, то он равен нулю
2. При перестановке любых двух строк определитель умножается на -1
3. Определитель с двумя одинаковыми строками равен нулю
4. Общий множитель элементов любой строки можно выносить за знак определителя
5. Величина определителя не меняется, если к одной из строк прибавить другую строку, умноженную на произвольное число
6. Определитель не меняется при транспонировании матрицы*

Определитель

(**детерминант**) – это число, которое ставится в соответствие <u>квадратной</u> матрице.

Обозначение: $|A| = \det A$

Вычисление для II порядка: $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$

Следствие: Все свойства остаются верными, если слово "*строка*" заменить на слово "*столбец*"

Свойства

7. $|A\cdot B| = |A|\cdot|B|$, $|A^k| = |A|^k$
8. $|A^{-1}| = \dfrac{1}{|A|}$
9. Определитель верхнетреугольной (нижнетреугольной) матрицы равен произведению диагональных элементов:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ 0 & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \ldots & a_{nn} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}\ldots a_{nn} \qquad \begin{vmatrix} a_{11} & 0 & \ldots & 0 \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}\ldots a_{nn}$$

Критерий линейной независимости системы из n векторов в R^n

$\{\bar{a}_1, \bar{a}_1, \ldots, \bar{a}_1\}$ – линейно НЕзависима $\Leftrightarrow$ $\det\{\bar{a}_1, \bar{a}_2, \ldots, \bar{a}_n\} \neq 0$.

Необходимое и достаточное условие существования ненулевого решения для ОСЛАУ

Однородная система из n линейных уравнений с n неизвестными $AX = O$ <u>ИМЕЕТ</u> ненулевые решения тогда и только тогда, когда $\Delta = \det A = 0$.

Формулы Крамера

Δ_i – определитель, полученный из определителя $\Delta = |A|$ заменой i-го столбца столбцом свободных членов. Тогда $\boxed{x_i = \dfrac{\Delta_i}{\Delta}}$, где $i = 1, 2, \ldots, n$.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 = 3 \\ 2x_1 + 2x_2 = 1 \end{cases} \quad \Delta = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 4,\ \Delta_1 = \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 7,\ \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -5$$

$$\begin{cases} x_1 = 7/4 \\ x_2 = -5/4 \end{cases}.$$

! Если $\Delta = 0$, а хотя бы один из $\Delta_i \neq 0$, то система несовместна.

Если $\Delta = \Delta_i = 0$, требуется доп. исследование

$$|A| = 0$$

$$\Updownarrow$$

- ✓ A – вырожденная (ранг матрицы меньше ее порядка;
- ✓ строки (столбцы) матрицы линейно зависимые;
- ✓ ОСЛАУ имеет ненулевые решения (бесконечно много решений).

Проверь себя

Формула Лапласа

2. Вычислите определитель матрицы:

$$\begin{pmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Решение: Попробуем вычислить определитель, используя формулу Лапласа.

Разложим, например, по первой строке.

$$\begin{vmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} = 10\cdot(-1)^{1+1}\begin{vmatrix} 4 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} + 10\cdot(-1)^{1+2}\begin{vmatrix} 10 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 10 & 5 & 2 \end{vmatrix} +$$

Тема 5. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МАТРИЦЫ

Формула Лапласа

2. Вычислите определитель матрицы:

$$\begin{pmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Решение: Попробуем вычислить определитель, используя формулу Лапласа.

Разложим, например, по первой строке.

$$\begin{vmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} = 10 \cdot (-1)^{1+1} \begin{vmatrix} 4 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} + 10 \cdot (-1)^{1+2} \begin{vmatrix} 10 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 10 & 5 & 2 \end{vmatrix} +$$

Формула Лапласа

2. Вычислите определитель матрицы:

$$\begin{pmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Решение: Попробуем вычислить определитель, используя формулу Лапласа.

Разложим, например, по первой строке.

$$\begin{vmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} = 10\cdot(-1)^{1+1}\begin{vmatrix} 4 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} + 10\cdot(-1)^{1+2}\begin{vmatrix} 10 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 10 & 5 & 2 \end{vmatrix} +$$

Тема 5. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МАТРИЦЫ

Формула Лапласа

2. Вычислите определитель матрицы:

$$\begin{pmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Решение: Попробуем вычислить определитель, используя формулу Лапласа.

Разложим, например, по первой строке.

$$\begin{vmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} = 10\cdot(-1)^{1+1}\begin{vmatrix} 4 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} + 10\cdot(-1)^{1+2}\begin{vmatrix} 10 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 10 & 5 & 2 \end{vmatrix} +$$

$$+10\cdot(-1)^{1+3}\begin{vmatrix} 10 & 4 & 4 \\ 10 & 10 & 5 \\ 10 & 4 & 2 \end{vmatrix} + 10\cdot(-1)^{1+4}\begin{vmatrix} 10 & 4 & 10 \\ 10 & 10 & 5 \\ 10 & 4 & 5 \end{vmatrix} =$$

Тема 5. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МАТРИЦЫ

Формула Лапласа

2. Вычислите определитель матрицы:

$$\begin{pmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Решение: Попробуем вычислить определитель, используя формулу Лапласа.

Разложим, например, по первой строке.

$$\begin{vmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} = 10\cdot(-1)^{1+1}\begin{vmatrix} 4 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} + 10\cdot(-1)^{1+2}\begin{vmatrix} 10 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 10 & 5 & 2 \end{vmatrix} +$$

$$+10\cdot(-1)^{1+3}\begin{vmatrix} 10 & 4 & 4 \\ 10 & 10 & 5 \\ 10 & 4 & 2 \end{vmatrix} + 10\cdot(-1)^{1+4}\begin{vmatrix} 10 & 4 & 10 \\ 10 & 10 & 5 \\ 10 & 4 & 5 \end{vmatrix} =$$

Формула Лапласа

2. Вычислите определитель матрицы:

$$\begin{pmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Решение: Попробуем вычислить определитель, используя формулу Лапласа

Разложим, например, по первой строке.

$$\begin{vmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 4 & 10 & 4 \\ 10 & 10 & 5 & 5 \\ 10 & 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} = 10\cdot(-1)^{1+1}\begin{vmatrix} 4 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 4 & 5 & 2 \end{vmatrix} + 10\cdot(-1)^{1+2}\begin{vmatrix} 10 & 10 & 4 \\ 10 & 5 & 5 \\ 10 & 5 & 2 \end{vmatrix} +$$

$$+10\cdot(-1)^{1+3}\begin{vmatrix} 10 & 4 & 4 \\ 10 & 10 & 5 \\ 10 & 4 & 2 \end{vmatrix} + 10\cdot(-1)^{1+4}\begin{vmatrix} 10 & 4 & 10 \\ 10 & 10 & 5 \\ 10 & 4 & 5 \end{vmatrix} =$$

Вычисление определителя подобным образом достаточно трудоемкий, хотя и понятный, процесс.

Как найти:

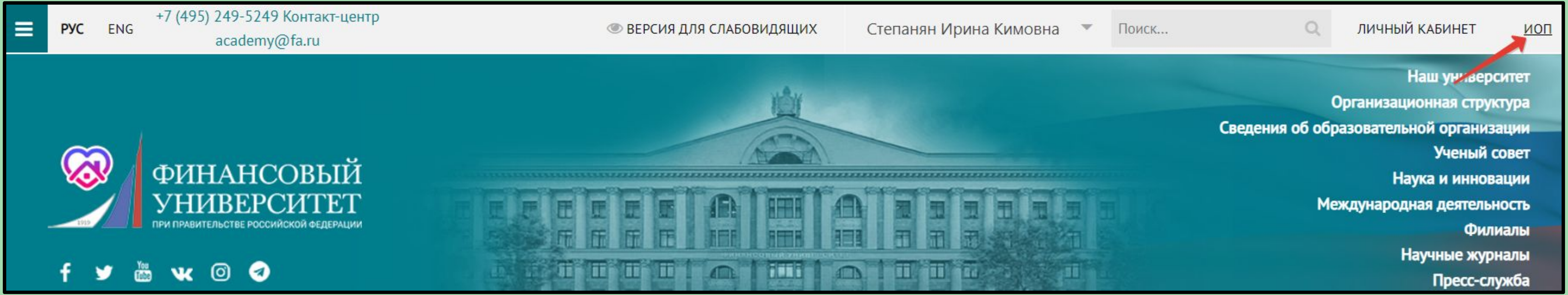
Портал Финуниверситета –Личный кабинет –

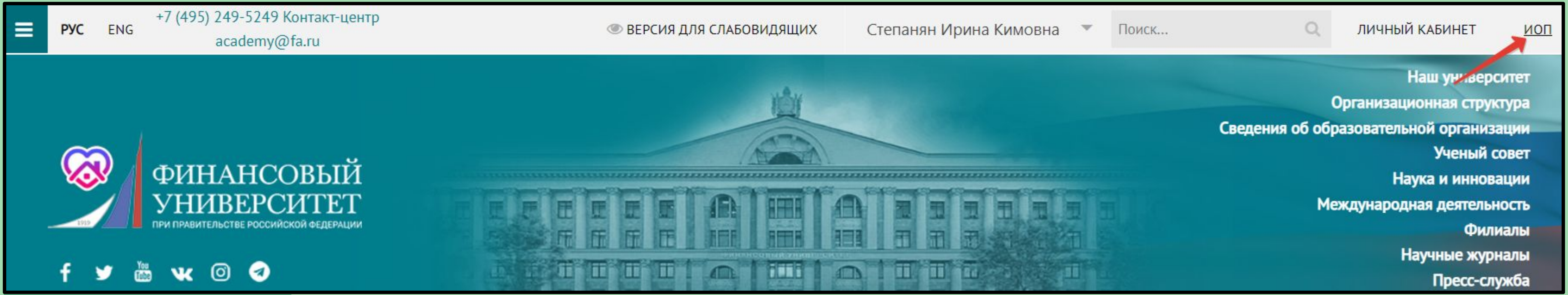
Документарная база – Дисциплины –

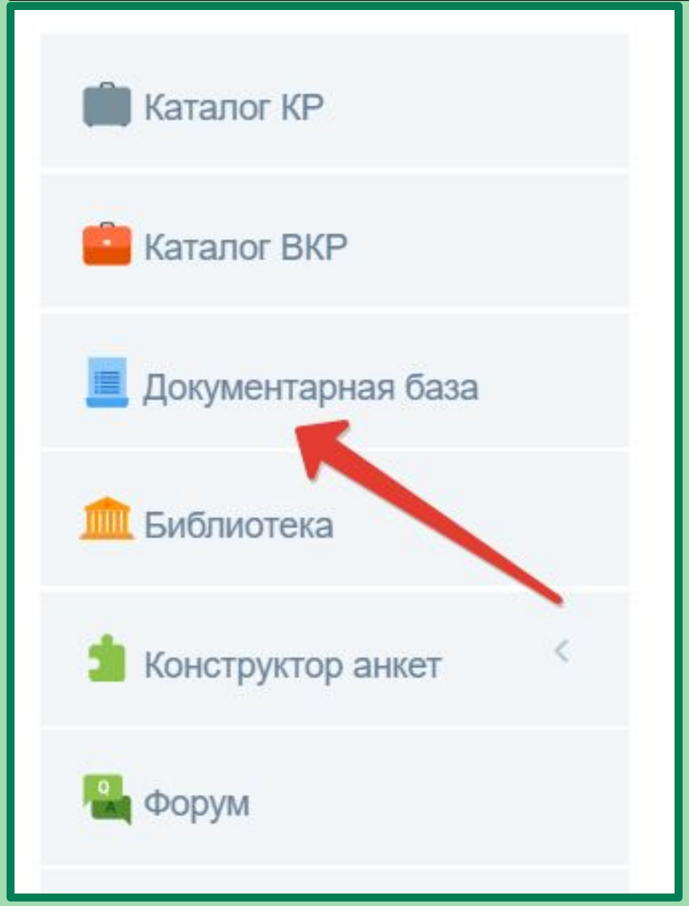
Учебные материалы – Линейная алгебра –

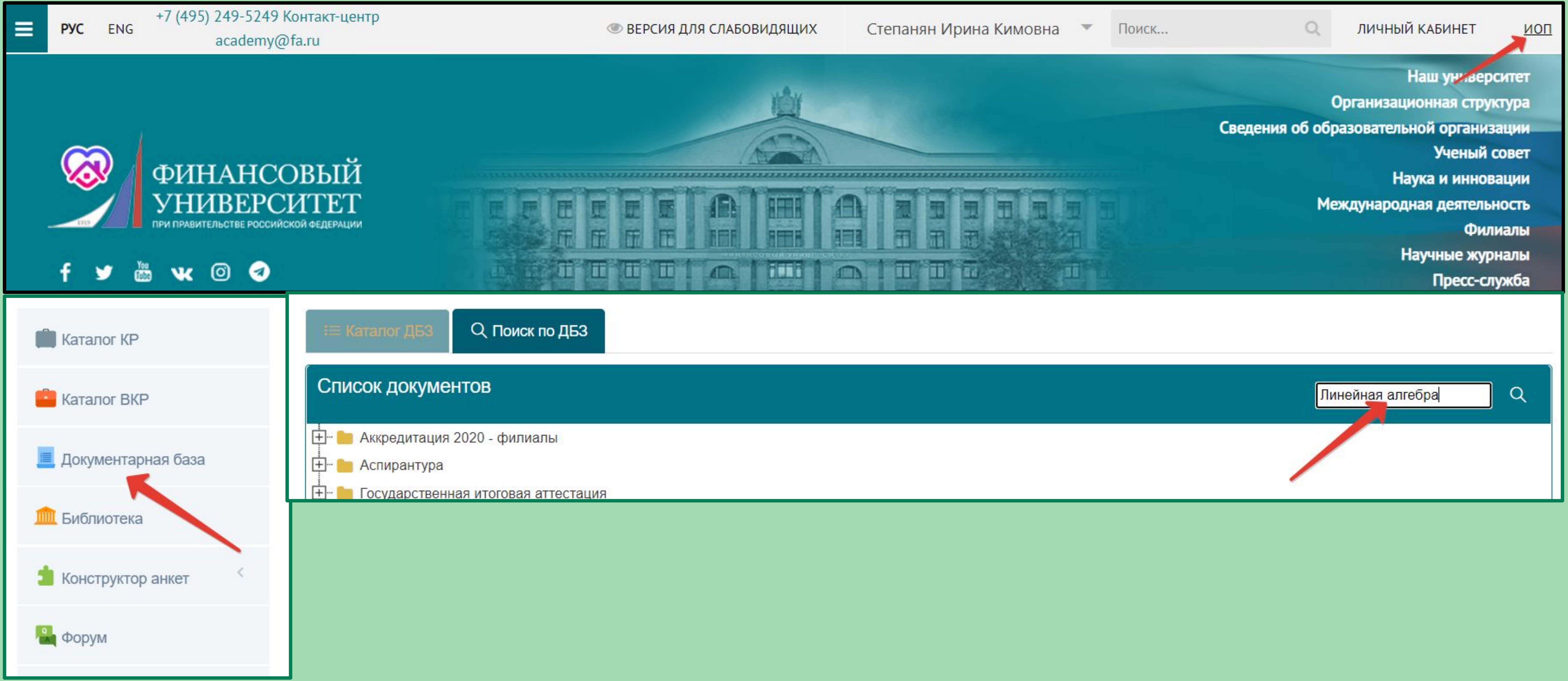
«Линейная Алгебра ПРОСТО!»

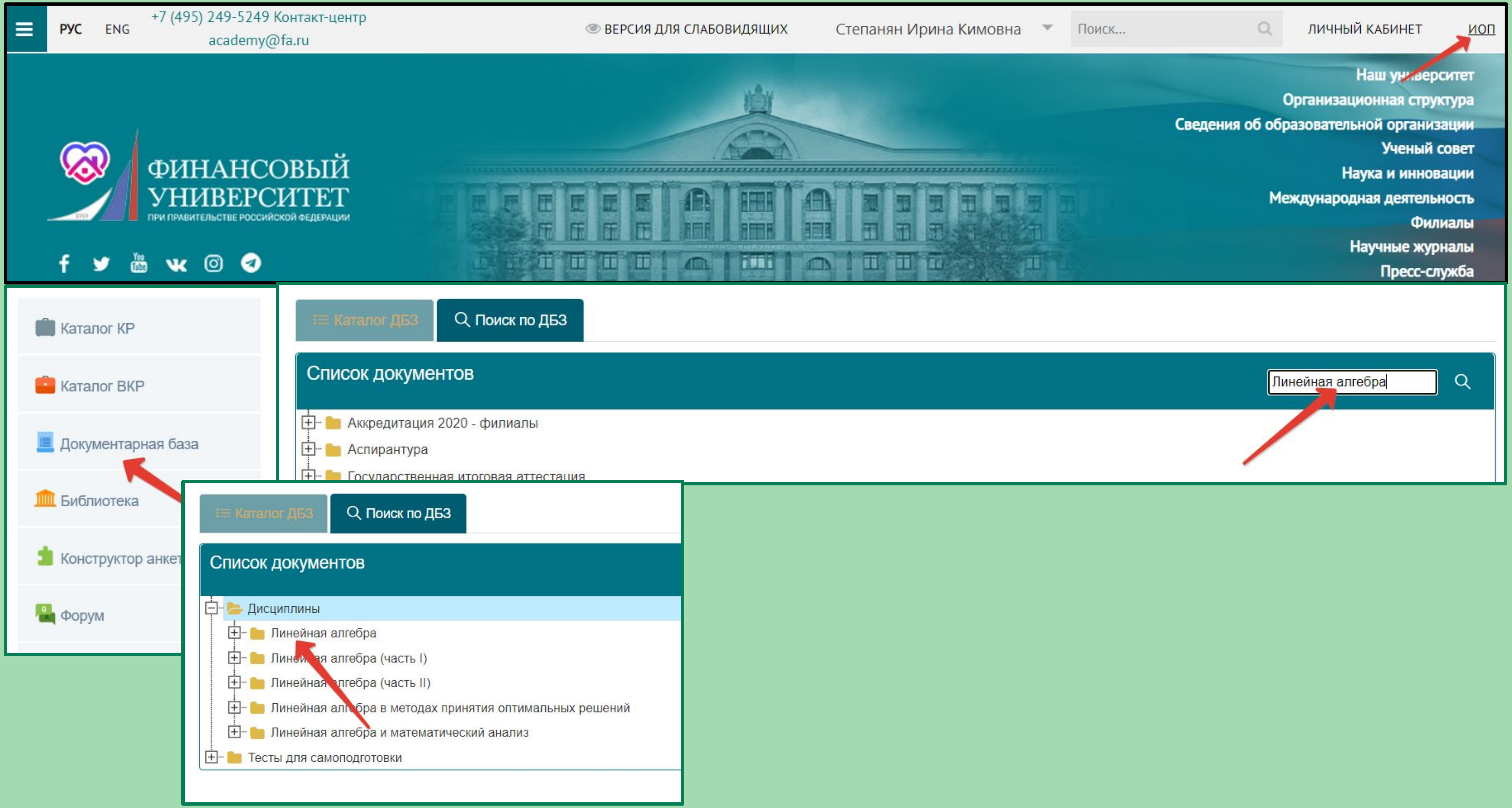
Коннова Л.П., Степанян И.К.


РУС
ENG
+7 (495) 249-5249 Контакт-центр
academy@fa.ru
ВЕРСИЯ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ
Степанян Ирина Кимовна
Поиск...
ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ
ИОП
ФИНАНСОВЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Наш университет
Организационная структура
Сведения об образовательной организации
Ученый совет
Наука и инновации
Международная деятельность
Филиалы
Научные журналы
Пресс-служба

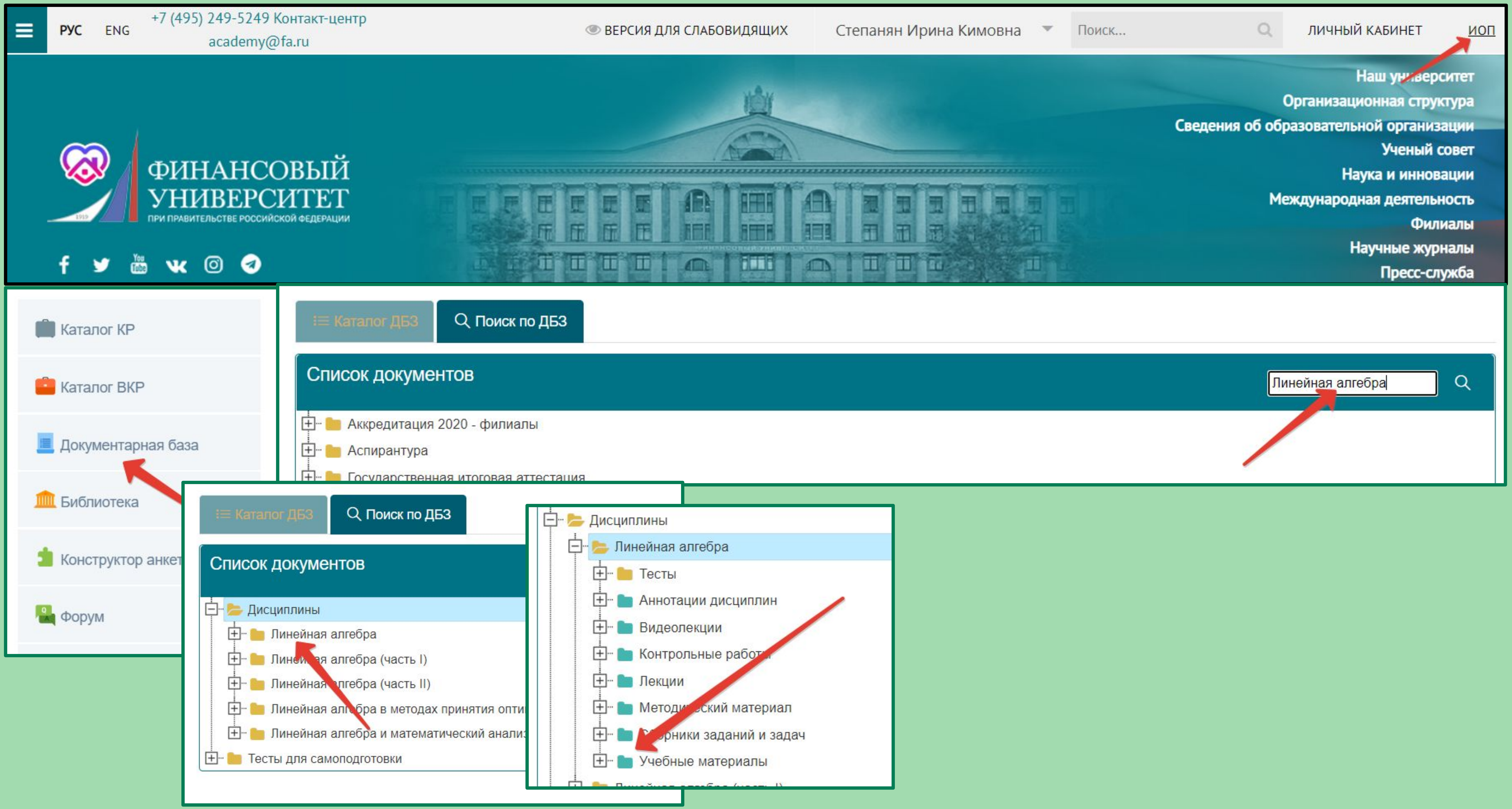

РУС
ENG
+7 (495) 249-5249 Контакт-центр
academy@fa.ru
ВЕРСИЯ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ
Степанян Ирина Кимовна
Поиск...
ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ
ИОП
Наш университет
Организационная структура
Сведения об образовательной организации
Ученый совет
Наука и инновации
Международная деятельность
Филиалы
Научные журналы
Пресс-служба
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


Каталог КР
Каталог ВКР
Документарная база
Библиотека
Конструктор анкет
Форум

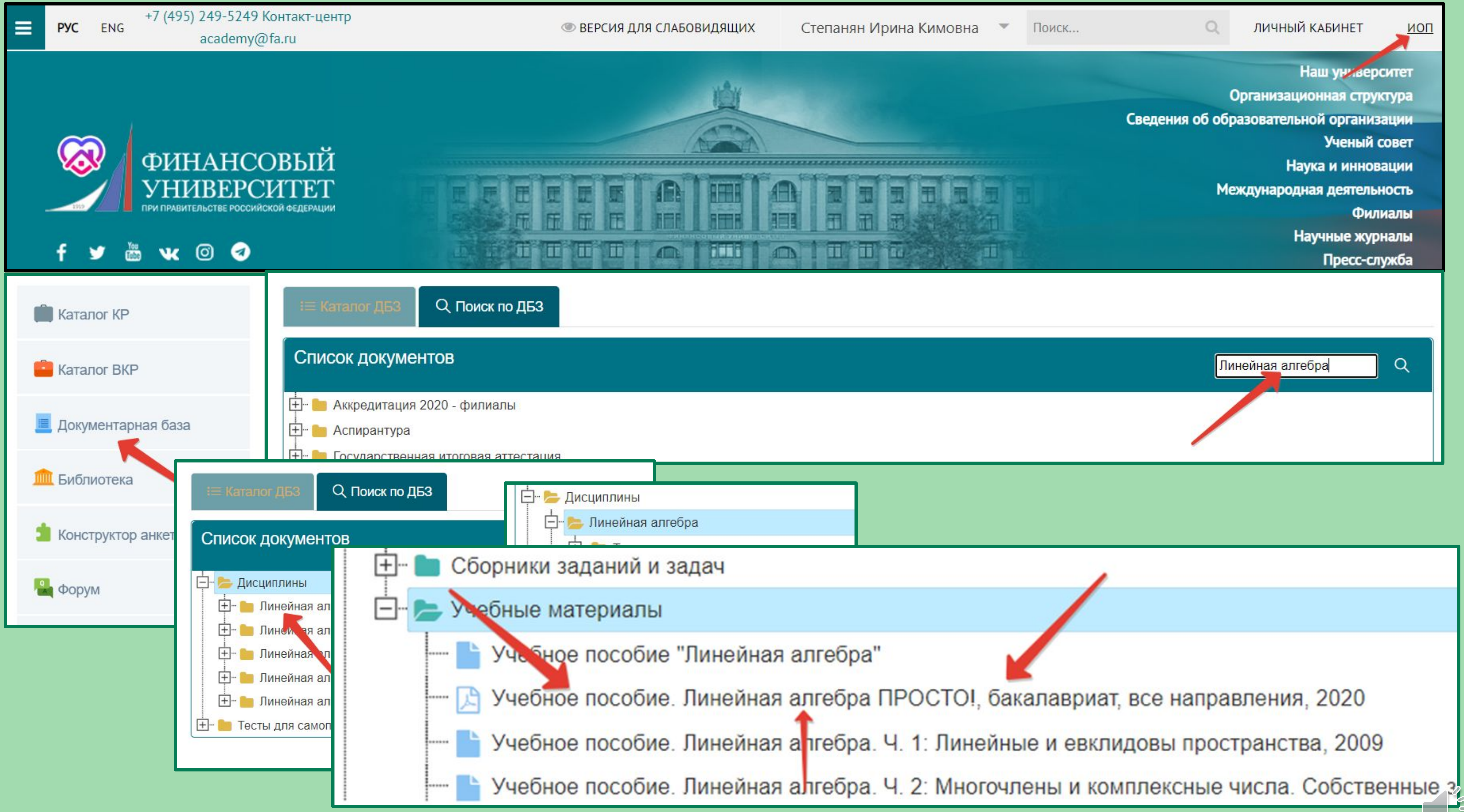

РУС
ENG
+7 (495) 249-5249 Контакт-центр
academy@fa.ru
ВЕРСИЯ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ
Степанян Ирина Кимовна
Поиск...
ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ
ИОП
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Наш университет
Организационная структура
Сведения об образовательной организации
Ученый совет
Наука и инновации
Международная деятельность
Филиалы
Научные журналы
Пресс-служба
Каталог КР
Каталог ВКР
Документарная база
Библиотека
Конструктор анкет
Форум
Каталог ДБЗ
Поиск по ДБЗ
Список документов
Линейная алгебра
Аккредитация 2020 - филиалы
Аспирантура
Государственная итоговая аттестация



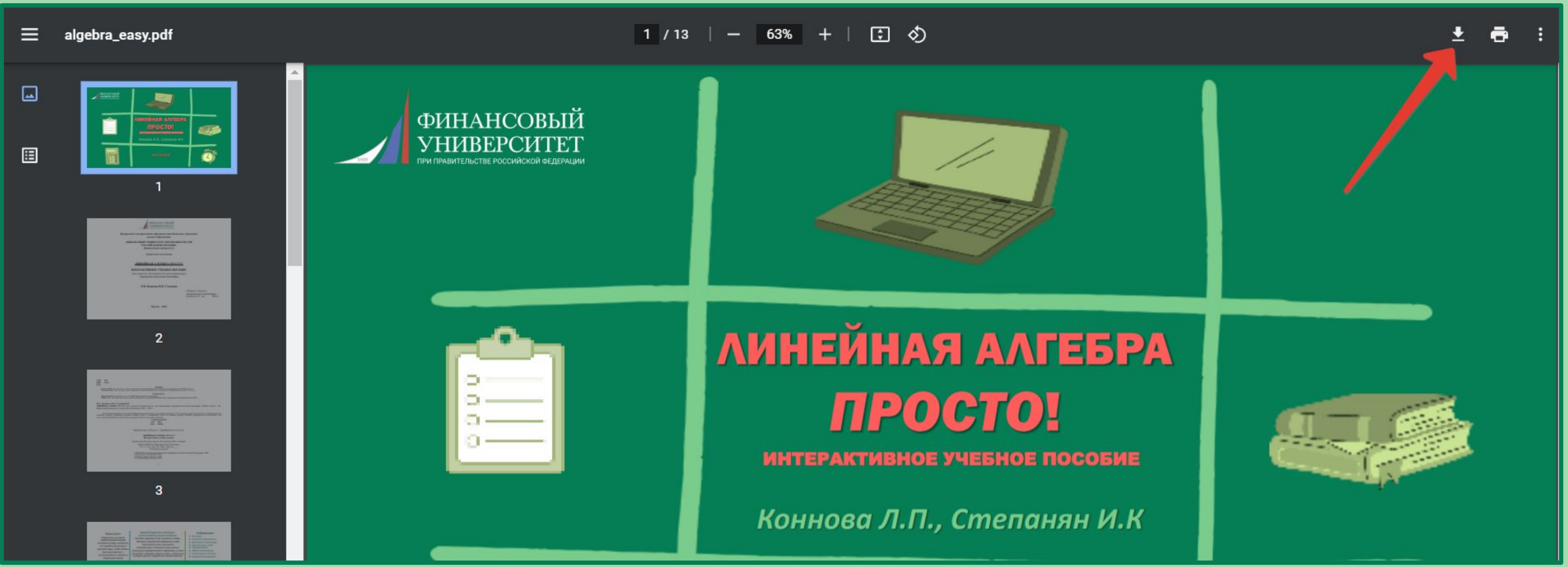
РУС
ENG
+7 (495) 249-5249 Контакт-центр
academy@fa.ru
ВЕРСИЯ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ
Степанян Ирина Кимовна
Поиск...
ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ
ИОП
Наш университет
Организационная структура
Сведения об образовательной организации
Ученый совет
Наука и инновации
Международная деятельность
Филиалы
Научные журналы
Пресс-служба
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Каталог КР
Каталог ВКР
Документарная база
Библиотека
Конструктор анкет
Форум
Каталог ДБЗ
Поиск по ДБЗ
Список документов
Линейная алгебра
Аккредитация 2020 - филиалы
Аспирантура
Государственная итоговая аттестация
Каталог ДБЗ
Поиск по ДБЗ
Список документов
Дисциплины
Линейная алгебра
Линейная алгебра (часть I)
Линейная алгебра (часть II)
Линейная алгебра в методах принятия оптимальных решений
Линейная алгебра и математический анализ
Тесты для самоподготовки

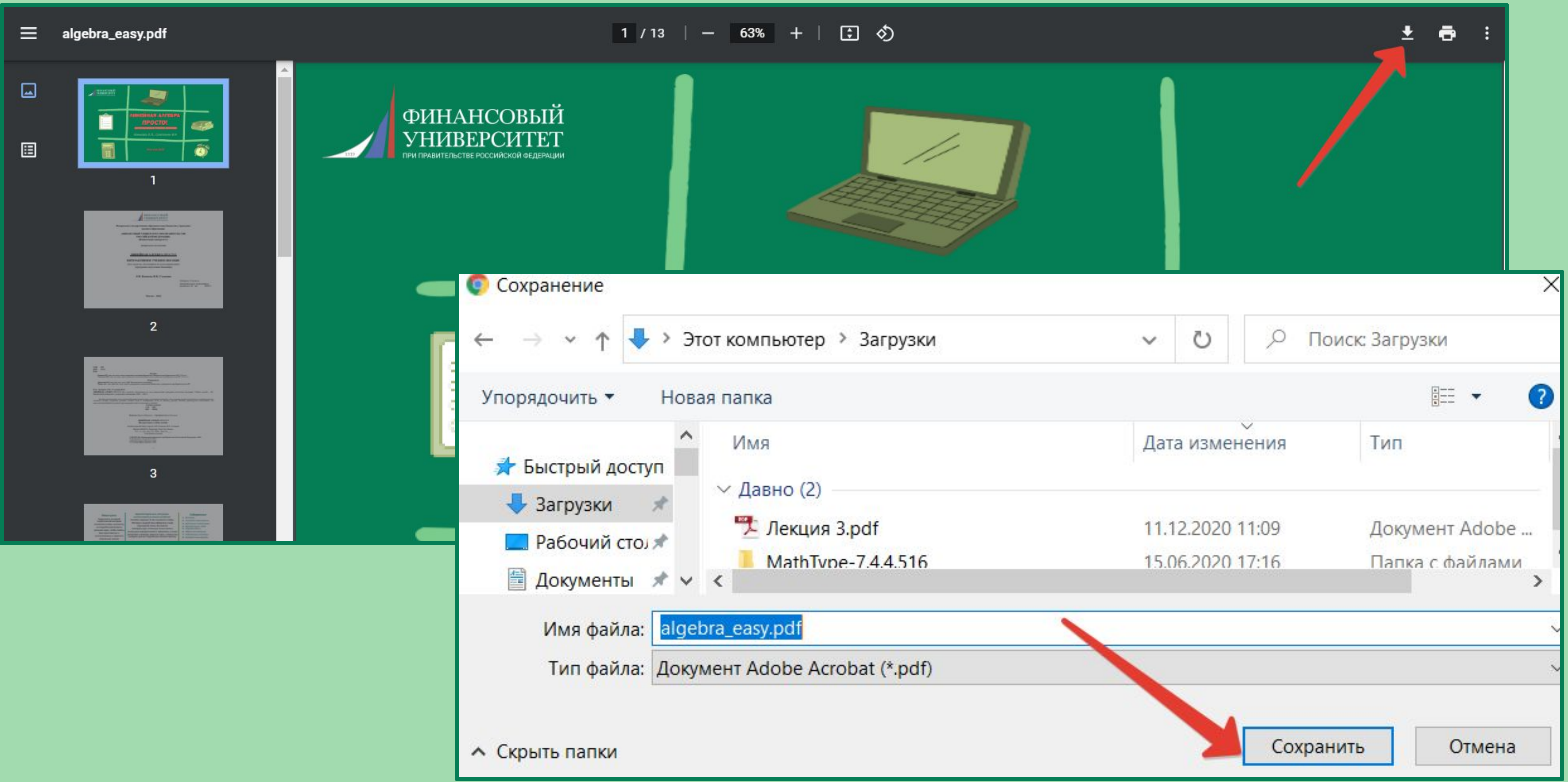


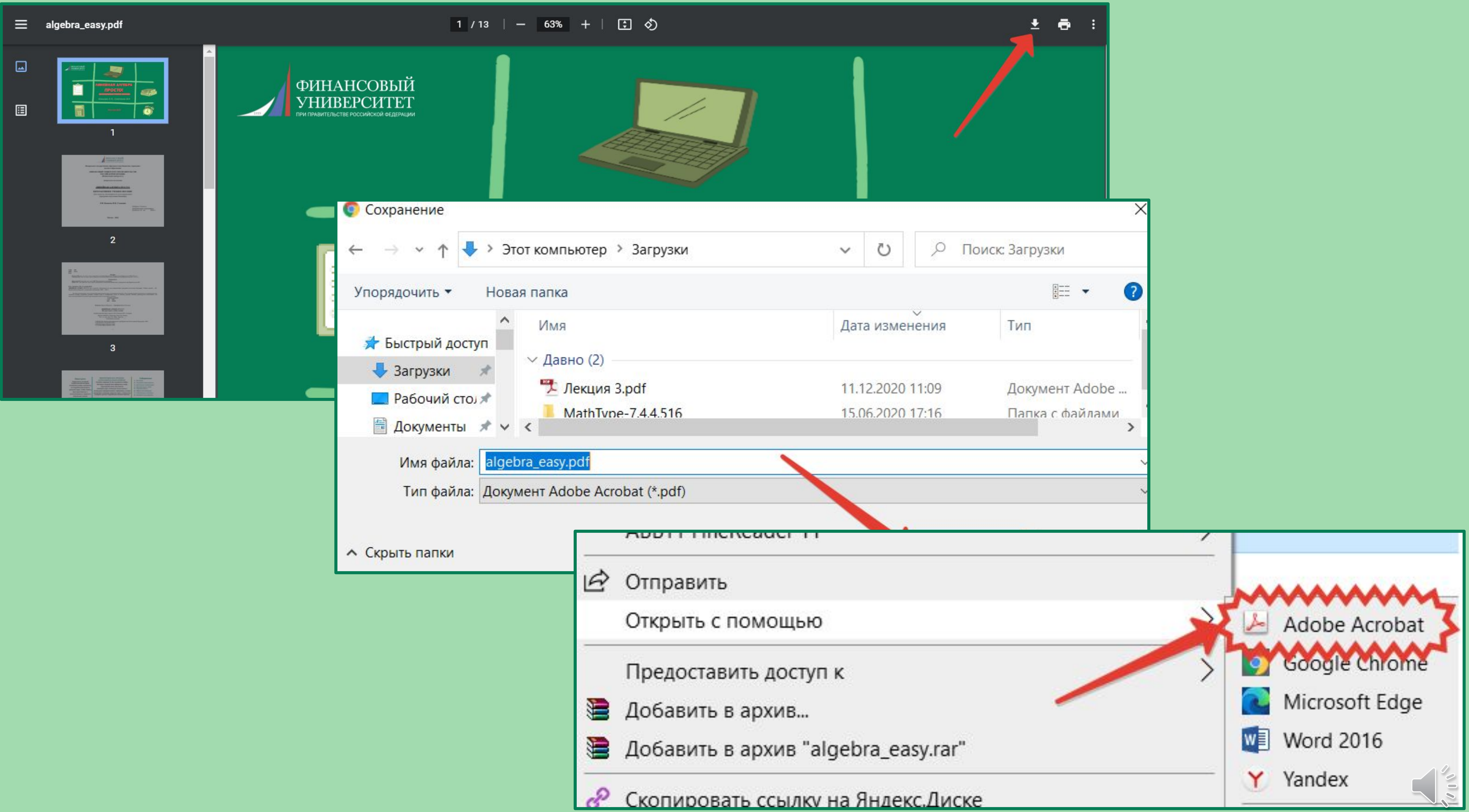
РУС ENG
+7 (495) 249-5249 Контакт-центр
academy@fa.ru
ВЕРСИЯ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ
Степанян Ирина Кимовна
Поиск...
ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ
ИОП
Наш университет
Организационная структура
Сведения об образовательной организации
Ученый совет
Наука и инновации
Международная деятельность
Филиалы
Научные журналы
Пресс-служба
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Каталог КР
Каталог ВКР
Документарная база
Библиотека
Конструктор анкет
Форум
Каталог ДБЗ
Поиск по ДБЗ
Список документов
Линейная алгебра
Аккредитация 2020 - филиалы
Аспирантура
Государственная итоговая аттестация
Каталог ДБЗ
Поиск по ДБЗ
Список документов
Дисциплины
Линейная алгебра
Линейная алгебра (часть I)
Линейная алгебра (часть II)
Линейная алгебра в методах принятия опти
Линейная алгебра и математический анали
Тесты для самоподготовки
Дисциплины
Линейная алгебра
Тесты
Аннотации дисциплин
Видеолекции
Контрольные работы
Лекции
Методический материал
Сборники заданий и задач
Учебные материалы



РУС ENG
+7 (495) 249-5249 Контакт-центр
academy@fa.ru
ВЕРСИЯ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ
Степанян Ирина Кимовна
Поиск...
ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ
ИОП
Наш университет
Организационная структура
Сведения об образовательной организации
Ученый совет
Наука и инновации
Международная деятельность
Филиалы
Научные журналы
Пресс-служба
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Каталог КР
Каталог ВКР
Документарная база
Библиотека
Конструктор анкет
Форум
Каталог ДБЗ
Поиск по ДБЗ
Список документов
Линейная алгебра
Аккредитация 2020 - филиалы
Аспирантура
Государственная итоговая аттестация
Дисциплины
Линейная алгебра
Тесты для самоп
Сборники заданий и задач
Учебные материалы
Учебное пособие "Линейная алгебра"
Учебное пособие. Линейная алгебра ПРОСТО!, бакалавриат, все направления, 2020
Учебное пособие. Линейная алгебра. Ч. 1: Линейные и евклидовы пространства, 2009
Учебное пособие. Линейная алгебра. Ч. 2: Многочлены и комплексные числа. Собственные


algebra_easy.pdf
1 / 13
63%
ФИНАНСОВЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА
ПРОСТО!
ИНТЕРАКТИВНОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
Коннова Л.П., Степанян И.К


algebra_easy.pdf
1 / 13
63%
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Сохранение
Этот компьютер › Загрузки
Поиск: Загрузки
Упорядочить
Новая папка
Имя
Дата изменения
Тип
Быстрый доступ
Загрузки
Рабочий стол
Документы
Давно (2)
Лекция 3.pdf 11.12.2020 11:09 Документ Adobe ...
MathType-7.4.4.516 15.06.2020 17:16 Папка с файлами
Имя файла: algebra_easy.pdf
Тип файла: Документ Adobe Acrobat (*.pdf)
Скрыть папки
Сохранить
Отмена


algebra_easy.pdf
1 / 13
63%
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Сохранение
Этот компьютер › Загрузки
Поиск: Загрузки
Упорядочить
Новая папка
Быстрый доступ
Загрузки
Рабочий стол
Документы
Имя
Дата изменения
Тип
Давно (2)
Лекция 3.pdf
11.12.2020 11:09
Документ Adobe ...
MathType-7.4.4.516
15.06.2020 17:16
Папка с файлами
Имя файла: algebra_easy.pdf
Тип файла: Документ Adobe Acrobat (*.pdf)
Скрыть папки
Отправить
Открыть с помощью
Предоставить доступ к
Добавить в архив...
Добавить в архив "algebra_easy.rar"
Скопировать ссылку на Яндекс.Диске
Adobe Acrobat
Google Chrome
Microsoft Edge
Word 2016
Yandex

Все в ваших руках!
Желаем удачи!!!

домой