


ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АЛЕКСЕЕВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора

 Л.В. Придатко

31 августа 2021 г.

**Методические рекомендации
по организации самостоятельной работы студентов**

по учебной дисциплине

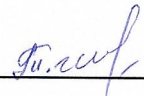
ЕН.01 Математика

для специальности

38.02.03 Операционная деятельность в логистике

РАССМОТРЕНО

на заседании предметно-цикловой комиссии
общих гуманитарных, социально-экономических
и естественно-научных дисциплин
Протокол № 1 от 31 августа 2021 г.

Председатель  Т.П. Шевченко

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Составитель: Провоторова Надежда Степановна, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	5
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	7
3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине ЕН 01 Математика по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике определяют содержание самостоятельной работы обучающихся, ее назначение, формы организации и виды контроля.

Контролируемая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся, рассматривается как управляемая преподавателями (без их прямого участия) система организационно-педагогических условий, направленная на освоение практического опыта, умений и знаний в рамках предметов, дисциплин, междисциплинарных курсов по специальностям и профессиям в соответствии с ФГОС СПО.

Для обучающегося самостоятельная работа - способ активного, целенаправленного освоения, без непосредственного участия преподавателя, новых знаний, умений и опыта, личностных результатов, закладывающих основания в становлении профессиональных и общих компетенций, требуемых ФГОС СПО по специальности.

В рамках выполнения самостоятельной работы обучающийся должен владеть способами предметной деятельности: уметь понимать предложенные преподавателем цели, формулировать их самому; моделировать собственную деятельность и программировать ее; уметь оценивать конечные и промежуточные результаты своих действий; корректировать деятельность, иметь личностную готовность (высокий уровень самосознания, адекватность самооценки, рефлексивность мышления, самостоятельность, организованность, целенаправленность личности, сформированность волевых качеств) саморегуляции.

Целью самостоятельной работы обучающихся является:

- 1) формирование личностных результатов, общих и профессиональных компетенций;
- 2) формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- 3) формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- 4) углубление и расширение теоретических знаний;
- 5) систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- 6) развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности.

Основными формами самостоятельной работы обучающихся являются решение задач и упражнений.

В соответствии с рабочей программой на самостоятельную учебную работу обучающегося отводится 12 часов.

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Вид заданий	Формы отчетности
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	2		
1	Тема 1.1. Основные сведения о матрицах	1	Решение задач и упражнений по образцу по теме: операции над матрицами.	Решение задач в тетради
2	Тема 1.3. Системы линейных уравнений	1	Решение систем линейных уравнений по образцу.	Решение задач в тетради
	Раздел 2. Элементы математического анализа	2		
3	Тема 2.1. Функция. Основные свойства функции.	1	Решение задач и упражнений по образцу по теме: основные элементарные функции.	Решение задач в тетради
4	Тема 2.3 Замечательные пределы	1	Решение задач и упражнений по образцу по теме: замечательные пределы.	Решение задач в тетради
	Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления	1		
5	Тема 3.1. Производная	1	Решение задач и упражнений по образцу по теме: производная.	Решение задач в тетради
	Раздел 4. Элементы интегрального исчисления	3		
6	Тема 4.1. Неопределенный интеграл	1	Решение задач и упражнений по образцу по теме: Неопределенный интеграл	Решение задач в тетради
7	Тема 4.2. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям.	1	Решение задач и упражнений по образцу по теме: Метод замены переменной	Решение задач в тетради
8	Тема 4.3. Определенный интеграл	1	Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной и методом интегрирования по частям.	Решение задач в тетради

	Раздел 5. Комплексные числа	1			Решение задач в тетради
9	Тема 5.1. Алгебраическая формула комплексного числа.	1	Решение задач и упражнений по теме: действия над комплексными числами в алгебраической форме.		Решение задач в тетради
	Раздел 6. Основные понятия дискретной математики	2			Решение задач в тетради
10	Тема 6.1. Множества и операции над ними.	1	Решение задач по теме: множества и операции над ними.		Решение задач в тетради
11	Тема 6.1. Графы, операции над графами.	1	Решение задач и упражнений по образцу		Решение задач в тетради
	Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	1			Решение задач в тетради
12	Тема 7.1 Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.	1	Решение задач и упражнений по образцу.		Решение задач в тетради
	Всего часов:	12			

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

2.1. Методические рекомендации по решению примеров по теме Матрицы и определители

1) Чтобы найти сумму матриц A , B одной размерности, необходимо сложить элементы с одинаковыми индексами (стоящие на одинаковых местах).

Пример 1. Найдите сумму матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.

Решение: $C = A + B = \begin{pmatrix} 2+0 & 3+1 & 0+4 \\ 1+2 & 5+5 & 6+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 4 \\ 3 & 10 & 7 \end{pmatrix}$.

Пример 2. Найдите $2A - B$, если $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$.

Решение: Сначала умножаем матрицу A на число «2», затем матрицу B на число «-1», и, наконец, находим сумму полученных матриц:

$$2A - B = 2 \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & -2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$$

Имеем: $\begin{vmatrix} 2 & -3 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 5 & 0 \end{vmatrix} = 2 \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 5 & 0 \end{vmatrix} - (-3) \begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 0 \end{vmatrix} + (-1) \begin{vmatrix} 4 & -1 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} =$

$$= 2(-1 \cdot 0 - 2 \cdot 5) + 3(4 \cdot 0 - 2 \cdot 3) - 1(4 \cdot 5 - (-1) \cdot 3) = -20 - 18 - 23 = -61.$$

2) Чтобы умножить матрицу A на отличное от нуля вещественное число k , необходимо каждый элемент матрицы умножить на это число.

Пример 3. Умножьте матрицу A на число 3.

Решение:

$$3 \cdot A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = 3A = \begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 9 & 6 \end{pmatrix}.$$

3) Матрицу A можно умножить на матрицу B , когда число столбцов первой матрицы равно числу строк второй (произведением матриц будет называться матрица, каждый элемент, которой равен сумме произведений элементов i -й строки матрицы A на соответствующие элементы j -го столбца матрицы B).

Пример 4. вычислить произведение матриц A B , где

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

Решение:

$$C = A \times B = \begin{pmatrix} 1(-1) + 0 \cdot 5 + 2(-2) & 1 \cdot 0 + 0 \cdot 1 + 2 \cdot 0 & 1 \cdot 1 + 0 \cdot 4 + 2 \cdot 1 \\ 3(-1) + 1 \cdot 5 + 0(-2) & 3 \cdot 0 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 0 & 3 \cdot 1 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 1 \end{pmatrix} = \\ = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & 7 \end{pmatrix}.$$

Вычисление определителей

Для квадратных матриц вводится понятие *определителя* - числа, характеризующего квадратную матрицу A . Определитель матрицы A обозначается $|A|$ или Δ . Определителем первого порядка, называется элемент a_{11} :

$$\Delta = |A| = a_{11}. \text{ Например, } A=(3), \text{ тогда } |A|=3.$$

Определитель квадратной матрицы A (размера 2×2) $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ второго порядка называется число, которое можно найти по правилу:

$$\Delta = \det A = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}. \quad (1)$$

(произведение элементов, стоящих на главной диагонали матрицы, минус произведение элементов, стоящих на побочной диагонали).

Пример 5. Вычислите определитель матрицы $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.

Решение: По формуле (1) находим:

$$\Delta = |B| = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = 2 \cdot 5 - 3 \cdot 4 = 10 - 12 = -2$$

1 способ: определитель матрицы A размера 3×3 (определитель 3-го порядка) - число, вычисляемое по правилу «раскрытие определителя по первой строке»:

$$\det A = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix} \quad (2)$$

Пример 6. Вычислите определитель третьего порядка:

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

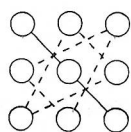
Решение. При нахождении определителя воспользуемся сначала правилом (2)

$$\Delta = |A| = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ -2 & 1 & 4 \end{vmatrix} = 1 \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} - (-1) \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 4 \end{vmatrix} + 1 \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 1 \end{vmatrix}, \text{ а затем}$$

(для вычисления определителей 2-го порядка) правилом (1)

$$\Delta = |A| = 4 - 3 + 8 + 6 + 2 + 2 = 19$$

2 способ: определителем третьего порядка называется число, которое вычисляется по правилу треугольника (рис. 1):

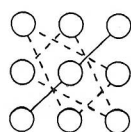


$$a_{11} a_{12} a_{13}$$

$$a_{21} a_{22} a_{23}$$

$$a_{31} a_{32} a_{33}$$

+



(3)

-

рис. 1

Пример 7. Вычислите определитель третьего порядка по правилу треугольника

$$A = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ -2 & 1 & 4 \end{vmatrix}$$

Решение: применяя формулу (3), получим:

$$\Delta = A = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ -2 & 1 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot 1 \cdot 4 + 2 \cdot 1 \cdot 1 + (-1) \cdot 3 \cdot (-2) - 1 \cdot 1 \cdot (-2) - 1 \cdot 3 \cdot 1 - 2 \cdot (-1) \cdot 4 =$$

$$= 4 + 2 + 6 + 2 - 3 + 8 = 19.$$

2.2. Методические рекомендации по решению примеров математического анализа

Пример 1. Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$.

Решение:

Подставляя вместо переменной ее предельное значение и используя свойства пределов, получим: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4}{x - 2} = \frac{1 - 4}{1 - 2} = 3$.

Ответ: 3.

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

Решение:

Непосредственная подстановка предельного значения переменной в выражение «функции» под знаком предела приводит к неопределенности вида $\left[\frac{0}{0} \right]$.

Преобразуем функцию, разложив числитель и знаменатель на множители:

$$\frac{2x^2 - 3x - 5}{x^2 - 1} = \frac{(x + 1)(2x - 5)}{(x - 1)(x + 1)} = \frac{2x - 5}{x - 1}$$

Найдем предел функции после преобразования:

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

Ответ: $\frac{7}{2}$

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

Решение:

Непосредственная подстановка значения переменной $x = \infty$ в выражение функции под знаком предела приводит к неопределенности вида $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$. Разделим числитель и знаменатель дроби на x^2 . Получим:

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

$$\text{Но } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{x^2} = 0.$$

$$\text{Тогда } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3} = \frac{3}{2}.$$

$$\text{Ответ: } \frac{3}{2}.$$

2.3. Методические рекомендации по решению примеров дифференциального исчисления

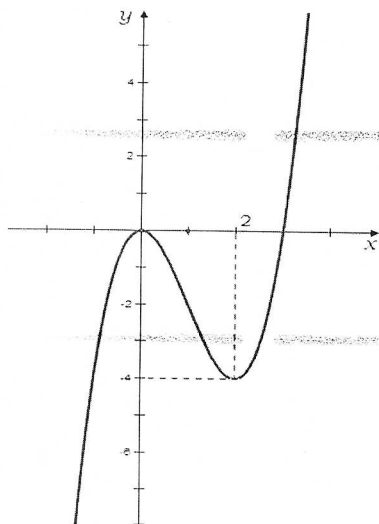
Пример. Исследовать на экстремум функцию $f(x) = x^3 - 3x^2$ и найти ее промежутки монотонности.

Решение:

- 1) Функция определена для всех $x \in R$. Найдем производную: $f'(x) = 3x^2 - 6x$.
- 2) Из уравнения $3x^2 - 6x = 3x(x - 2) = 0$ получим критические точки функции $x_1 = 0$ и $x_2 = 2$.
- 3) Так как при переходе через точку $x_1 = 0$ производная меняет знак с плюса на минус, то в этой точке функция имеет максимум.
- 4) При переходе через точку $x_2 = 2$ производная меняет знак с минуса на плюс, поэтому в точке $x_2 = 2$ у функции минимум.
- 5) Составим таблицу:

x	$(-\infty; 0]$	0	$[0; 2]$	2	$[2; +\infty)$
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	↑	$f_{\max}(0) = 0$	↓	$f_{\min}(2) = -4$	↑

- 6) Таким образом, данная функция в промежутке от $-\infty < x \leq 0$ возрастает, в промежутке от $0 \leq x \leq 2$ убывает, а в промежутке от $2 \leq x < +\infty$ опять возрастает.



Ответ: $(0; 0)$ – точка максимума, $(2; -4)$ – точка минимума;
функция возрастает $(-\infty; 0]$ и $[2; +\infty)$, функция убывает $[0; 2]$.

Роль преподавателя: определить тему для выполнения заданий и упражнений; оказать консультативную помощь при решении задач; рекомендовать базовую и дополнительную литературу; прививать рациональные способы мышления.

Роль студента: повторить материал по теме; выделить основные понятия.

Критерии оценки: умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

перечень учебных изданий, электронных изданий, электронных и Интернет-ресурсов, образовательных платформ, электронно-библиотечных систем, веб-систем для организации дистанционного обучения и управления им, используемые в образовательном процессе как основные и дополнительные источники.

Основные источники:

1. Математика. Алгебра и начала мат. анализа, геометрия. 10-11 кл.: Учебник. Баз. и углубл. уровни ФГОС / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева.- М.: Просвещение, 2017.-463 с.
2. Математика:Учебник / В.П. Григорьев.- М.:ИЦ Академия, 2016-368 с.
3. Математика: учебник для студентов учреждений СПО/ И.Д.Пехлецкий - 13-е изд.,стер.-М.:ИЦ «Академия», 2018. – 320 с.
4. Математика: учебник для студентов учреждений СПО/ С.Г.Григорьев - 2-е изд.,стер.-М.:ИЦ «Академия», 2018. – 368 с.

Дополнительные источники:

1. Подольский В.А. Сборник задач по математике: Учеб.пособие.-2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш.шк., 1999.-495 с.

Электронные издания (электронные ресурсы):

Информационно-образовательная среда «Российская электронная школа» - <https://resh.edu.ru/>:

- Урок № 7. Предел последовательности-
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/>
- Урок № 10. Определение производной. Физический смысл производной-
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/>
- Урок № 13. Производные элементарных функций-
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/>
- Урок № 21. Первообразная-
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/>
- Урок № 22. Правила вычисления первообразной-
<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/>

Цифровая образовательная среда СПО PROОбразование:

- Алексеев, Г. В. Высшая математика. Теория и практика: учебное пособие для СПО / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-4486- 0755-4, 978-5-4488-0253-9. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/81274> (дата обращения: 07.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

—Березина, Н. А. Высшая математика: учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978- 5-9758-1888-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО РКООбразование:[сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/80978> (дата обращения: 07.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

-Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. 4.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — 2-е изд. — Минск: Вышэйшая школа, 2017. — 304 с. — ISBN 978-985-06-2884-8 (ч. 1), 978-985-06-2885-5. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFOбразование:[сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/90754>(дата обращения: 07.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

-Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. 4.2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных: учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — Минск: Вышэйшая школа, 2016. — 272 с. — ISBN 978-985-06-2766-7 (ч. 2), 978-985-06-2764-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFOбра30Bамie:[сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/90755>.(дата обращения: 07.09.2020).

Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. 4.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы: учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — Минск: Вышэйшая школа, 2017. — 320 с. — ISBN 978-985-06-2798-8 (ч. 3), 978-985-06-2764-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО РКООбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/90756> (дата обращения: 07.09.2020). —Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Электронно-библиотечная система:

IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/78574.html>

Веб-система для организации дистанционного обучения и управления им:

Система дистанционного обучения ОГАПОУ «Алексеевский колледж»
<http://moodle.alcollege.ru/>