

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»  
Профиль «Прикладная экономика, финансы и бухгалтерский учет»  
Методическое обеспечение РПД Б1.О.06 «Информационные технологии»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

---

Направление подготовки: **38.03.01 «Экономика»**

Профиль: **«Прикладная экономика, финансы и бухгалтерский учет»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

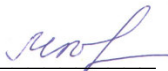
Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2024**

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»  
Профиль «Прикладная экономика, финансы и бухгалтерский учет»  
Методическое обеспечение РПД Б1.О.06 «Информационные технологии»

**Методические материалы составил:**

канд. техн. наук, доцент кафедры  
информационных технологий в экономике и управлении  М.Ю. Лебедева

«18» \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Заведующий кафедрой информационных технологий в экономике и управлении:**

  
подпись

д-р техн. наук, профессор М.И. Дли  
ФИО

«02» мая 2024 г.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. «Основы работы в системе Mathcad»

#### *Цель работы:*

получение основных навыков работы с системой Mathcad (построение графиков функций, решение задач вычислительной математики).

#### *Задачи лабораторной работы:*

- изучение основных элементов интерфейса системы Mathcad;
- изучение работы с формульным редактором;
- получение навыков работы со встроенными функциями и элементами графической визуализации;
- изучение основных объектов входного языка системы Mathcad;
- освоение символьных преобразований в системе Mathcad.

#### **1. Выполнение лабораторной работы**

На основе изучения теоретического материала учебного пособия, представленного в файле «Книга\_Mathcad» (глава 1, пункты 1.1-1.6; глава 2, пункты 2.1-2.4), и практических примеров, представленных в файле «Пример\_1», выполнить задания 1-10 в соответствии с вариантом.

#### **ЗАДАНИЯ**

- 1) Построение графиков функций.
  - 1.1. Построить графики для любых 2-х функций из предложенного списка.
  - 1.2. Построение графиков по табличным данным.
- 2) Найти символьные производные от функций и вычислить их значения в соответствующей точке.
- 3) Вычислить пределы.
- 4) Найти интегралы.
- 5) Вычислить значение определенного интеграла. Проверить с использованием символьных вычислений и формулы Ньютона-Лейбница.
- 6) Вычислить значение интеграла с помощью встроенной функции.
- 7) Найти частные производные (первого и второго порядка) от функций.
- 8) Определить корень уравнения на заданном интервале, с использованием встроенной функции «*root*».
- 9) Определить корень уравнения по формуле Ньютона на заданном интервале, используя элементы программирования. Сравнить полученные результаты.
- 10) Решить задачу.

#### **2. Подготовка отчета по лабораторной работе**

1. Отчет должен отражать выполнение основных этапов работы в виде иллюстраций с листингами программ системы Mathcad и полученными результатами.
2. Отчет должен содержать ответы на контрольные вопросы.

#### **3. Контрольные вопросы**

1. С помощью какого оператора можно вычислить выражение?
2. Как вставить текстовую область в документ Mathcad?

3. Чем отличается глобальное и локальное определение переменных? С помощью каких операторов определяются?
4. Как изменить формат чисел для всего документа?
5. Присваивание переменным значений. Выполнение операций с переменными. Задание ранжированных переменных.
6. Как вставить встроенную функцию в документ Mathcad?
7. С помощью каких операторов можно вычислить интегралы, производные, суммы и произведения? Как определить дискретные переменные с произвольным шагом? Какой шаг по умолчанию?
8. Как определить индексированную переменную?
9. Какая системная переменная определяет нижнюю границу индексации элементов массива?
10. Как построить графики: поверхности; полярный; декартовый?
11. Как построить несколько графиков в одной системе координат?
12. Как изменить масштаб графика?
13. Как определить координату точки на графике?
14. Какие функции используются для построения трехмерных графиков?
15. Какие функции для решения одного уравнения в Mathcad вы знаете? В чем их отличие?
16. Какие аргументы функции «root» не обязательны?
17. В каких случаях Mathcad не может найти корень уравнения?
18. Как изменить точность, с которой функция «root» ищет корень?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. «Решение задач вычислительной математики в системе Mathcad»

### *Цель работы:*

получение основных навыков работы с системой Mathcad (решение задач вычислительной математики).

### *Задачи лабораторной работы:*

- освоение методов решения систем нелинейных алгебраических уравнений в системе Mathcad;
- освоение методов решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений в системе Mathcad

### **1. Выполнение лабораторной работы**

#### *1.1. Решение систем нелинейных алгебраических уравнений в системе Mathcad.*

На основе изучения теоретического материала учебного пособия, представленного в файле «Книга\_Mathcad» (глава 2, пункт 2.9.), и практических примеров, представленных в файле «Пример\_2», решить 2 системы нелинейных уравнений в соответствии с вариантом.

Таблица – Варианты заданий для лабораторной работы

1	$\begin{cases} x + y + z = 4 \\ x + 2y + 3z = 5 \\ x^2 + y^2 + z^2 = 14 \end{cases}$	2	$\begin{cases} \sqrt{4x + y - 3z + 7} = 2 \\ \sqrt[3]{2y + 5x + z + 25.5} = 3 \\ \sqrt{y + z} - \sqrt{6x} = 0 \end{cases}$
3	$\begin{cases} x + y + z = 13 \\ x^2 + y^2 + z^2 = 61 \\ xy + xz = 2yz \end{cases}$	4	$\begin{cases} x^2 + y^2 = z^2 \\ xy + yz + zx = 47 \\ (z - x)(z - y) = 2 \end{cases}$
5	$\begin{cases} x^2 + y^2 = 2(xy + 2) \\ x + y = 6 \end{cases}$	6	$\begin{cases} x + xy + y = 11 \\ x^2y + xy^2 = 30 \end{cases}$

7	$\begin{cases} x + y^2 = 7 \\ xy^2 = 12 \end{cases}$	8	$\begin{cases} x^2 - y = 23 \\ x^2y = 50 \end{cases}$
9	$\begin{cases} (x^2 - y^2)xy = 180 \\ x^2 - xy - y^2 = -11 \end{cases}$	10	$\begin{cases} 3x^2 - 2xy + 5y^2 - 35 = 0 \\ 5x^2 - 10y^2 - 5 = 0 \end{cases}$
11	$\begin{cases} \frac{12}{\sqrt{x-1}} + \frac{5}{\sqrt{y+\frac{1}{4}}} = 5 \\ \frac{8}{\sqrt{x-1}} + \frac{10}{\sqrt{y+\frac{1}{4}}} = 6 \end{cases}$	12	$\begin{cases} x + y - 2\sqrt{xy} = 4 \\ x + y = 10 \end{cases}$
13	$\begin{cases} \sqrt{\frac{3x}{x+y}} - 2 + \sqrt{\frac{x+y}{3x}} = 0 \\ xy - 54 = x + y \end{cases}$	14	$\begin{cases} \frac{1}{4}\sqrt[3]{x^2+y^2} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{17} = 0 \\ \sqrt{x+y} + \sqrt{x-y} = 6 \end{cases}$
15	$\begin{cases} \sqrt{x^2+y^2} - \sqrt{x^2-y^2} = y \\ x^4 - y^4 = 144a^4 \end{cases}$	16	$\begin{cases} x^2 + xy + y^2 = 84 \\ x + \sqrt{xy} + y = 14 \end{cases}$
17	$\begin{cases} x^2 + y^2 = \frac{5}{2}xy \\ x - y = \frac{1}{4}xy \end{cases}$	18	$\begin{cases} x^2 + xy + y^2 = 13 \\ x + y = 4 \end{cases}$
19	$\begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 7 \\ x - y = 1 \end{cases}$	20	$\begin{cases} \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{25}{12} \\ x^2 - y^2 = 7 \end{cases}$

### 1.2. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в системе Mathcad

На основе изучения теоретического материала учебного пособия, представленного в файле «Книга\_Mathcad» (глава 2, пункт 2.12.), и практических примеров, представленных в файле «Пример\_4», решить систему обыкновенных дифференциальных уравнений в соответствии с вариантом.

При отсутствии начальных условий в задании принять их равными нулю.

### 2. Подготовка отчета по лабораторной работе

1. Отчет должен отражать выполнение основных этапов работы в виде иллюстраций с листингами программ системы Mathcad и полученными результатами.
2. Отчет должен содержать ответы на контрольные вопросы.

### 3. Контрольные вопросы

1. Назовите функции для решения систем уравнений в MathCAD и особенности их применения.
2. Какой знак равенства используется в блоке решения? Какой комбинацией клавиш вставляется в документ?
3. Какие выражения не допустимы внутри блока решения уравнения?
4. Опишите способы использования функции «Find».
5. В каких случаях MathCAD не может найти решение системы уравнений?
6. Дайте сравнительную характеристику функциям «Find» и «Minerr».
7. Назовите функции для решения систем дифференциальных уравнений в Mathcad и особенности их применения.
8. Какой знак равенства используется в блоке решения? Какой комбинацией клавиш вставляется в документ?
9. Дайте сравнительную характеристику различных функций для решения систем дифференциальных уравнений.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. «Обработка экспериментальных данных с помощью методов регрессионного анализа»

*Цель работы:*

получение основных навыков обработки экспериментальных данных в системе Mathcad.

*Задача лабораторной работы:*

освоение метода обработки данных с помощью линейной регрессии в системе Mathcad.

#### 1. Выполнение лабораторной работы

Широко распространенной задачей обработки данных является представление их совокупности некоторой функцией  $y(x)$ . Задача регрессии заключается в получении параметров этой функции такими, чтобы функция приближала «облако» исходных точек (заданных векторами  $VX$  и  $VY$ ) с наименьшей среднеквадратичной погрешностью.

Чаще всего используется линейная регрессия вида  $y(x)=a+b \cdot x$ . К линейной регрессии можно свести нелинейную регрессию вида  $y=f(x)$ , (где  $f(x)$  – некоторая нелинейная функция). Для осуществления линейной регрессии в систему Mathcad встроен ряд приведенных ниже функций:

- «*corr*» ( $VX, VY$ ) – возвращает скаляр – коэффициент корреляции Пирсона;
- «*intercept*» ( $VX, VY$ ) – возвращает значение параметра  $a$  (смещение линии регрессии по вертикали);
- «*slope*» ( $VX, VY$ ) – возвращает значение параметра  $b$  (угловой коэффициент линии регрессии).

Пример решения представлен на рисунке 1.

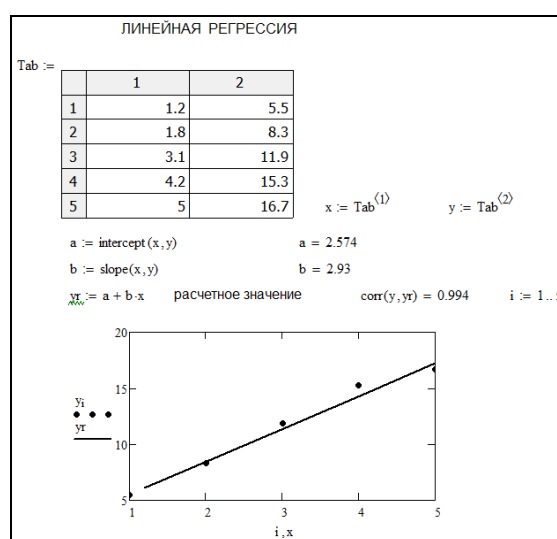


Рисунок 1 – Построение линейной регрессии

Как видно из рисунка 1, прямая регрессии проходит в «облаке» исходных точек с максимальным среднеквадратичным приближением к ним (коэффициент корреляции = 0,994).

### 1.1. Пример выполнения задания – построение простой линейной регрессии.

Пусть заданы значения  $(x_k, y_k)$ ,  $k = 1, 2, \dots, 12$ .

Пример решения представлен на рисунке 2.

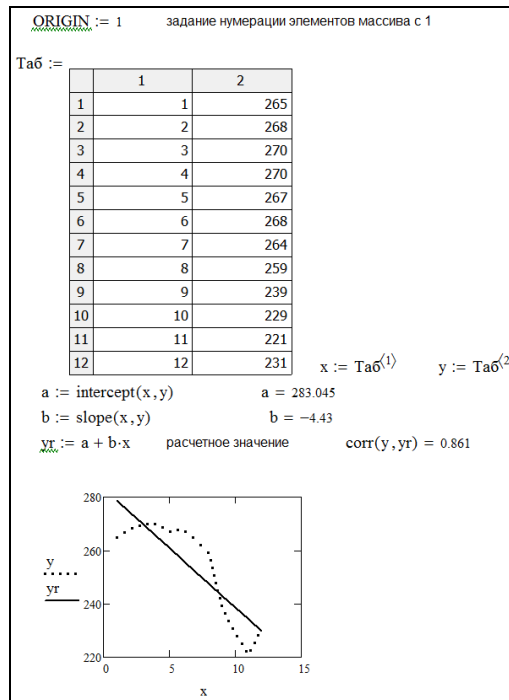


Рисунок 2 – Построение линейной регрессии

### 1.2. Пример выполнения задания – построение простой линейной регрессии с использованием предварительной линейаризации.

Достаточно часто встречаются задачи, в которых требуется выполнить предварительную линейаризацию уравнений.

Требуется найти параметры зависимости  $Y = X/(BX - A)$ .

Приведем данную зависимость к виду  $y(x) = a + bx$ .

Решение представлено на рисунке 3:

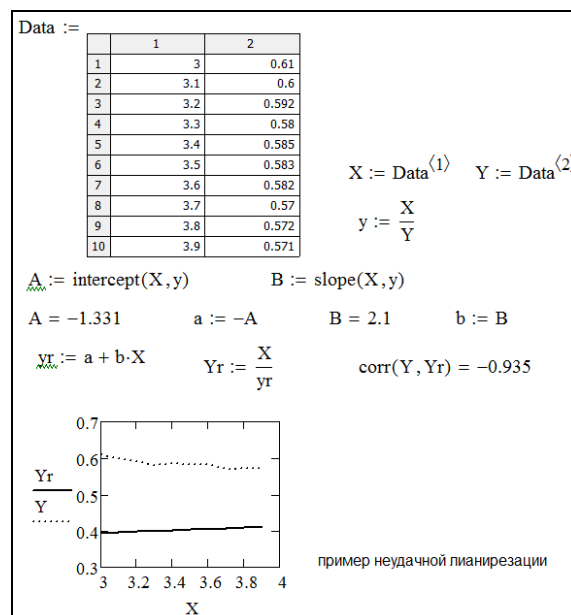


Рисунок 3 – Построение простой линейной регрессии

### 1.3. Пример выполнения задания – построение линейной регрессии общего вида.

В системе Mathcad реализована возможность выполнения линейной регрессии общего вида. При данной регрессии заданная совокупность точек приближается функцией вида:

$$F(x, K_1, K_2, \dots, K_n) = K_1 \cdot F_1(x) + K_2 \cdot F_2(x) + \dots + K_n \cdot F_n(x).$$

Таким образом, функция регрессии является линейной комбинацией функций  $F_1(x)$ ,  $F_2(x)$ , ...,  $F_n(x)$ , причем сами эти функции могут быть нелинейными.

Для реализации линейной регрессии общего вида используется функция *linfit* ( $VX$ ,  $VY$ ,  $F$ ). Она возвращает вектор коэффициентов линейной регрессии общего вида  $K$ , при котором среднеквадратичная погрешность приближения «облака» исходных точек, координаты которых хранятся в векторах  $VX$  и  $VY$ , оказывается минимальной. Вектор  $F$  должен содержать функции  $F_1(x)$ ,  $F_2(x)$ , ...,  $F_n(x)$ , записанные в символьном виде (рисунок 4). Вектор  $VX$  должен содержать абсциссы, упорядоченные в порядке их возрастания, а вектор  $VY$  – содержать ординаты, соответствующие абсциссам в векторе  $VX$ .

Пример решения представлен на рисунке 4.

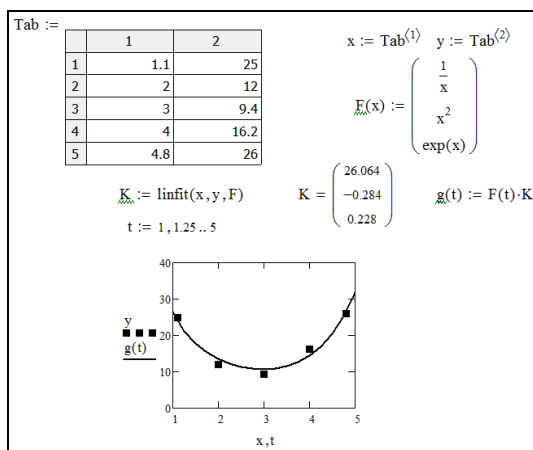


Рисунок 4 – Построение линейной регрессии общего вида

### 1.4. Пример выполнения задания – построение полиномиальной регрессии.

В системе Mathcad введена функция для обеспечения полиномиальной регрессии при произвольной степени полинома регрессии: *regress* ( $VX$ ,  $VY$ ,  $n$ ). Она возвращает вектор  $VS$ , запрашиваемый функцией *interp* ( $VS$ ,  $VX$ ,  $VY$ ,  $x$ ), содержащий коэффициенты многочлена  $n$ -й степени, который наилучшим образом приближает «облако» точек с координатами, хранящимися в векторах  $VX$  и  $VY$  (рисунок 5). Для вычисления коэффициентов полинома регрессии используется функция «*submatrix*».

Пример решения представлен на рисунке 5.



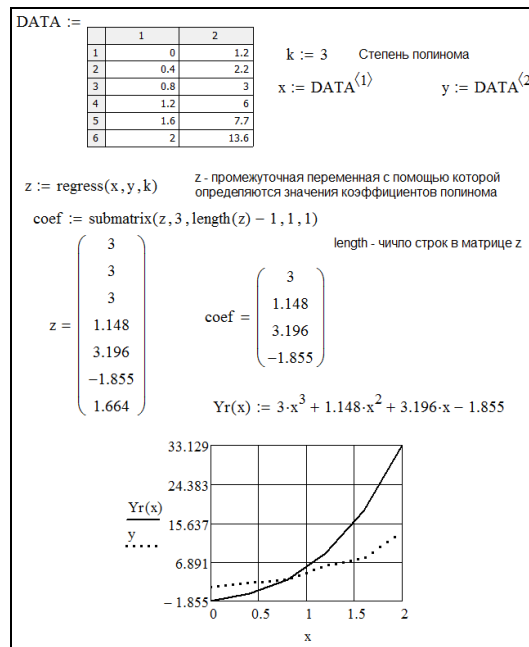


Рисунок 5 – Построение полиномиальной регрессии

Функция «regress» создает единственный приближающий полином, коэффициенты которого вычисляются по всей совокупности заданных точек. Иногда полезна другая функция полиномиальной регрессии, дающая локальные приближения отрезками полиномов второй степени: *loess* (*VX*, *VY*, *span*) – возвращает вектор *VS*, используемый *interp* (*VS*, *VX*, *VY*, *x*) для наилучшего приближения данных *VX* и *VY* отрезками полиномов второй степени. Аргумент *span* > 0 указывает размер локальной области приближаемых данных (рекомендуемое начальное значение – 0,75). Чем больше «span», тем сильнее сказывается сглаживание данных. При больших значениях «span» эта функция приближается к *regress*(*VX*, *VY*, 2)..

### 1.5. Пример выполнения задания – построение нелинейной регрессии общего вида.

Под нелинейной регрессией общего вида подразумевается нахождение вектора *K* параметров произвольной функции  $F(x, K1, K2, \dots, Kn)$ , при котором обеспечивается минимальная среднеквадратичная погрешность приближения «облака» исходных точек. Для проведения нелинейной регрессии общего вида используется функция *genfit* (*VX*, *VY*, *VS*, *F*). Она возвращает вектор *K* параметров функции *F*, дающий минимальную среднеквадратичную погрешность приближения функцией  $F(x, K1, K2, \dots, Kn)$  исходных данных. Функция *F* должна быть представлена вектором с символьными элементами, причем они должны содержать аналитические выражения для исходной функции и ее производных по всем параметрам. Вектор *VS* должен содержать начальные значения элементов вектора *K*, необходимые для решения системы нелинейных уравнений регрессии итерационным методом. На рисунке 6 показан пример выполнения нелинейной регрессии общего вида.

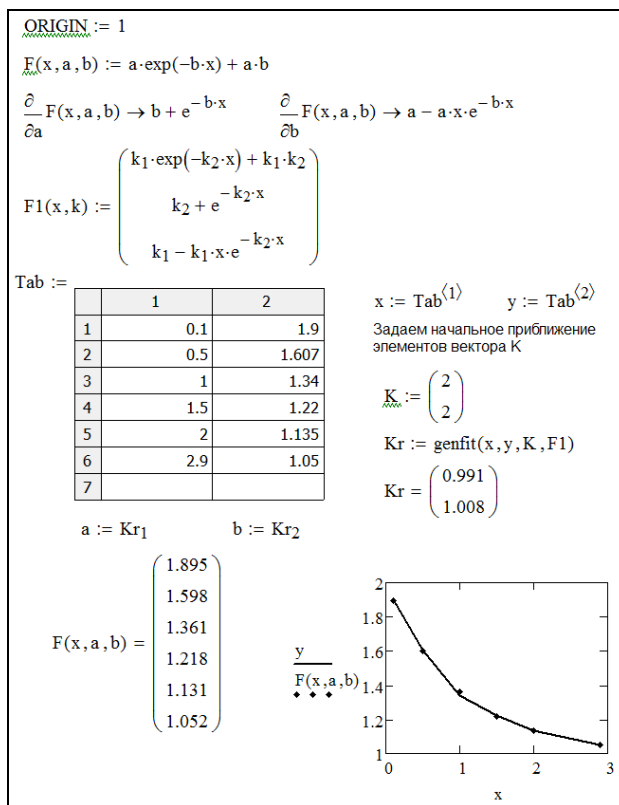


Рисунок 6 – Построение нелинейной регрессии общего вида

При решении этой задачи возникают две проблемы. Во-первых, надо вычислить значения производных по переменным  $a$  и  $b$ . В документе на рисунке 6 это сделано с помощью символьных операций (третья строка документа после заголовка), что наглядно показывает пользу от таких операций. Вторая проблема связана с необходимостью применения функции «genfit» в ее стандартном виде. Поэтому пришлось заменить параметр  $a$  на  $k_1$ , а параметр  $b$  на  $k_2$ .

## ЗАДАНИЕ

По заданным экспериментальным данным с помощью предложенных выше методов определить коэффициенты регрессии, построить графики экспериментальной и расчетной зависимостей, рассчитать коэффициент корреляции, определить суммарную ошибку расчетов:  $((Y_p - Y_{\text{э}}) / Y_{\text{э}}) \cdot 100, \%$ .

## 2. Подготовка отчета по лабораторной работе

Отчет должен отражать выполнение основных этапов работы в виде иллюстраций с листингами программ системы Mathcad и полученными результатами.

Отчет должен содержать ответы на контрольные вопросы.

## 3. Контрольные вопросы

1. Для чего используются функции «corr», «intercept», «slope» в системе Mathcad?
2. Какая функция в системе Mathcad предназначена для построения регрессии общего вида?
3. Какие функции в системе Mathcad предназначены для построения полиномиальной регрессии?
4. Какая функция в системе Mathcad предназначена для построения нелинейной регрессии?
5. Для чего предназначена функция «submatrix» в системе Mathcad?

6. Укажите каким образом в системе Mathcad вычисляются частные производные?

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. «Введение в веб-технологии»

##### **ВВЕДЕНИЕ**

CMS, от английского ContentManagementSystem (система управления контентом), - это программное обеспечение, позволяющее пользователям размещать или изменять уже размещенную на сайте информацию без привлечения разработчиков сайта. Это значит, что пользователю не обязательно обладать навыками программирования или знаниями языка HTML, чтобы, например, опубликовать на своем сайте новость, статью или добавить изображение. Часто наряду с термином CMS можно услышать также термин "движок сайта", которым обычно пользуются веб-мастера в своем профессиональном сленге.

Состоят CMS обычно из двух частей:

- back-office - это часть системы, отвечающая за функциональность и хранение информации;

- front-office - это часть системы, обеспечивающая интерфейс с пользователем.

Принцип работы всех CMS основан на разделении контента (содержания) и дизайна (оформления) сайта. Обычно дизайн сайта меняется редко, тогда как изменения контента могут происходить не только каждый день, но и даже каждый час. Поэтому в своей работе CMS используют так называемые шаблоны - специальные "пустые" заготовки страниц, в которых дизайн сайта уже прописан и осталось лишь наполнить их информацией. Пользователю достаточно воспользоваться специальным WYSIWYG-редактором. Этот редактор по внешнему виду очень похож на привычные текстовые редакторы офисных приложений, поэтому пользователю не составляет особого труда освоить его. А наличие в системе большого количества готовых шаблонов дает возможность выбрать подходящий дизайн буквально в считанные минуты.

Информация хранится в базе данных, например, в MySQL и вызывается из нее при загрузке страниц сайта.

Работа CMS не требует установки дополнительного ПО, поскольку сама система находится на сервере, а доступ к ней осуществляется через обычный интернет-браузер.

##### **ЗАДАНИЕ**

1. Установить, настроить и запустить Open Server (портативный локальный WAMP/WNMP сервер, имеющий многофункциональную управляющую программу и большой выбор подключаемых компонентов) и систему управления содержимым сайта с открытым исходным кодом WordPress (см. файл «Установка\_ПО»).

2. Осуществить персонализацию и наполнение веб-страницы материалом.

Перейти в консоль администратора по адресу localhost/admin. Ввести логин и пароль, которые указали ранее. В левом столбце выбрать «Внешний вид» и перейти на вкладку «Темы». Производим выбор темы «TwentySixteen».

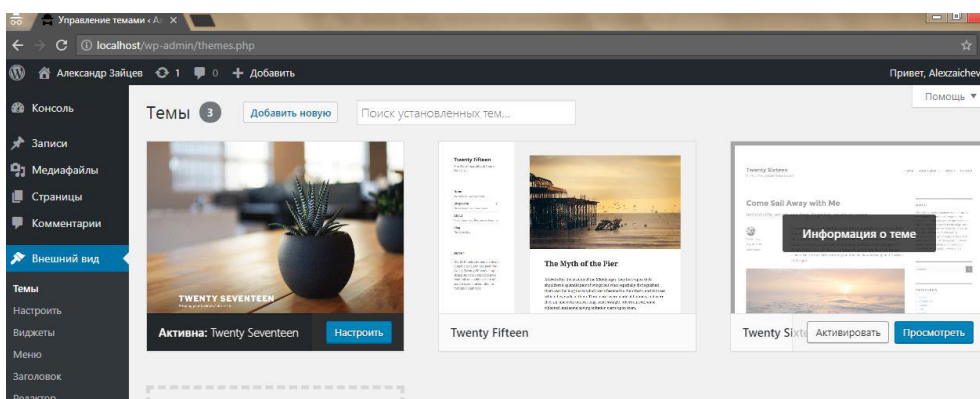


Рисунок – Выбор темы оформления веб-страницы

Свойства сайта - вписать «Лабораторная работа».

Настроить цвета. Изображение заголовка. Добавить изображение.

Фоновое изображение. Возможно добавить изображение на фон сайта Меню. Это область в которой отображаются рубрики и страницы.

Виджеты. Это правая область сайта, в которой расположены поиск и т.д. (настроить на свое усмотрение).

Дополнительные стили. Данный раздел использовать не будем.

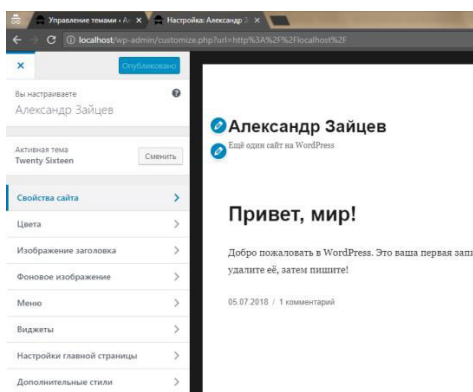


Рисунок – Внесение изменения

Вернуться в консоль администратора и выбрать раздел рубрики. Нажимаем справа раздел записи, далее рубрики и добавляем новую рубрику «Мои увлечения» Нажимаем «Добавить новую рубрику», представлено на рисунке.

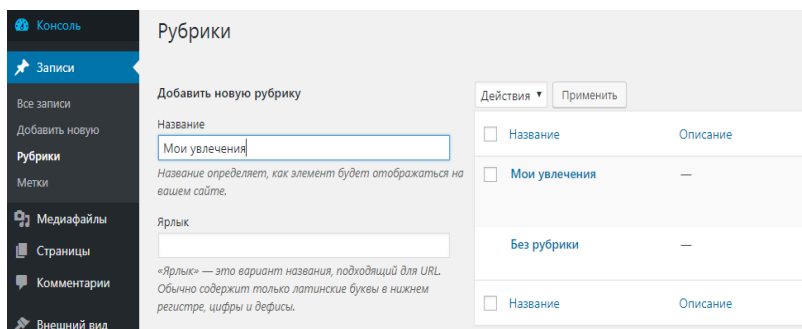


Рисунок – Создание рубрики

После создания рубрики нажать «Записи» и «Добавить новую». Создать 3 записи с вашими увлечениями. Поместить их в рубрику «Мои увлечения», как представлено на рисунке. Далее - «Опубликовать».

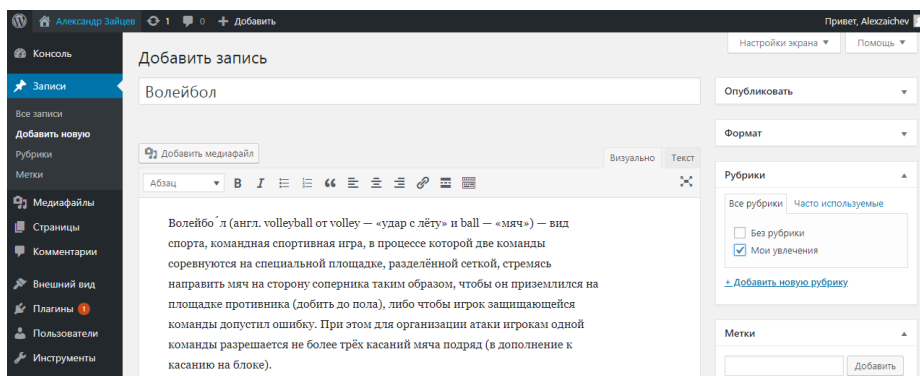


Рисунок – Добавление записи

Перейти в раздел «Страницы» и «Добавить новую». Добавить 2 страницы: «О себе»; «Мой институт» (см. рисунок).

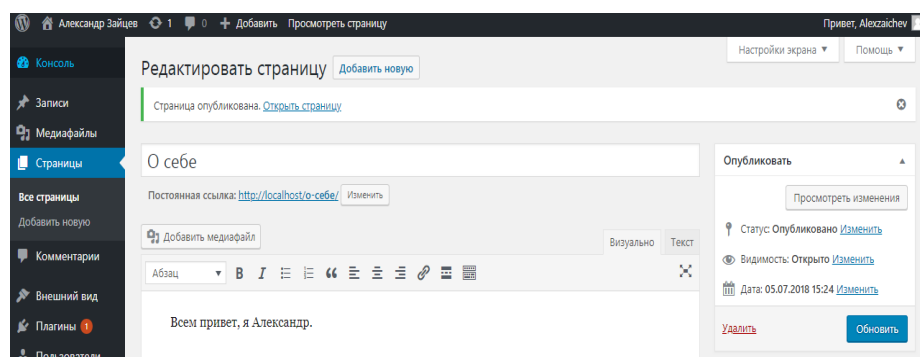


Рисунок – Добавление страницы

После публикации записей в рубриках и страниц перейти в раздел «Внешний вид», далее «Меню». Создать меню, как представлено на рисунке.

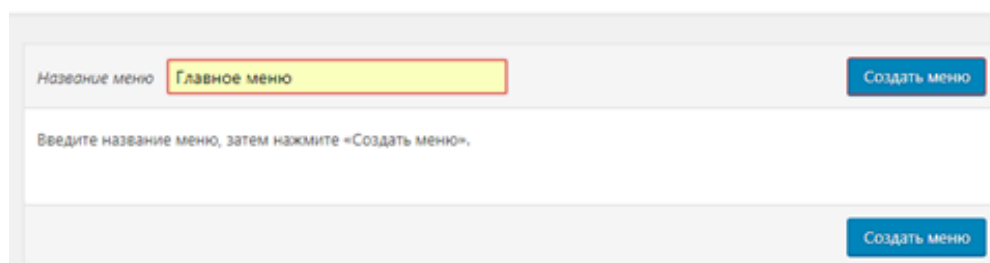


Рисунок 2.6 – Создание меню

Выбрать рубрику. Выставить галочку в «Область отображения Основное меню», как представлено на рисунке. Нажать «Сохранить меню».

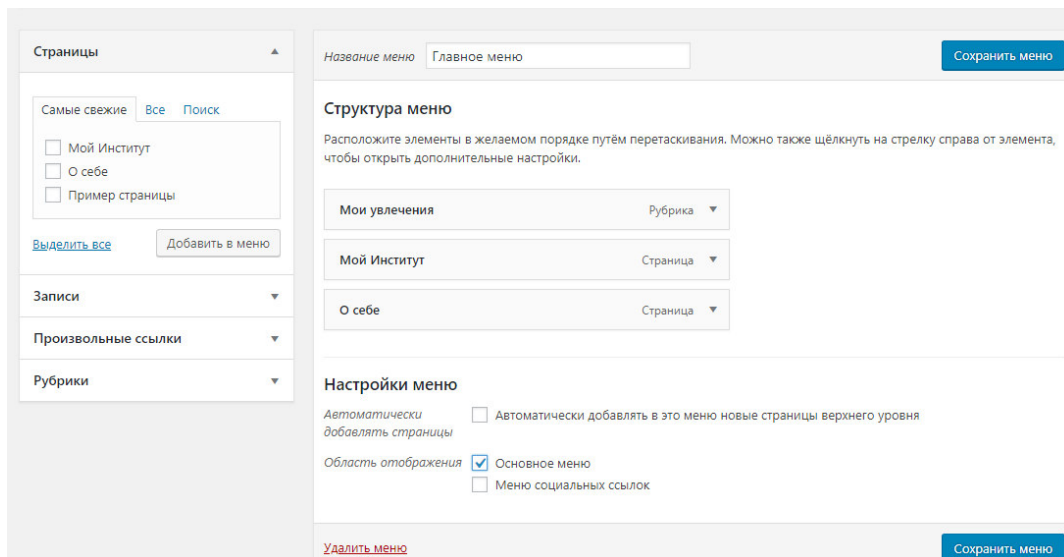


Рисунок – Настройка меню

Переходим на главную страницу сайта по адресу localhost. Справа сверху должны появиться элементы, которые вы выбрали, как показано на рисунке.

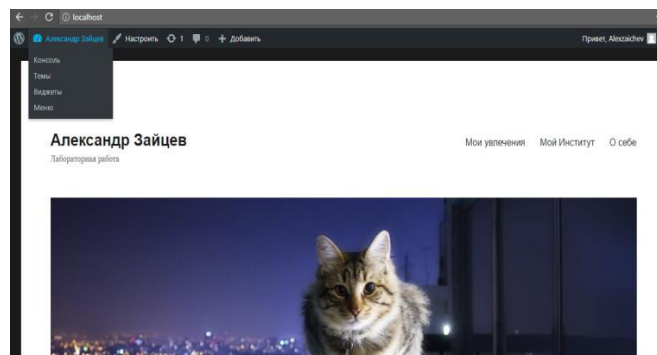


Рисунок – Проверка элементов

### 3. Создание и настройка контактной формы ContactForm 7.

Контактная форма помогает обрабатывать заявки посетителей сайта и оперативно реагировать на полученную информацию.

Перейти в раздел «Плагины», затем «Добавить новый». Ввести в поиске ContactForm 7 и установить, как представлено на рисунке.

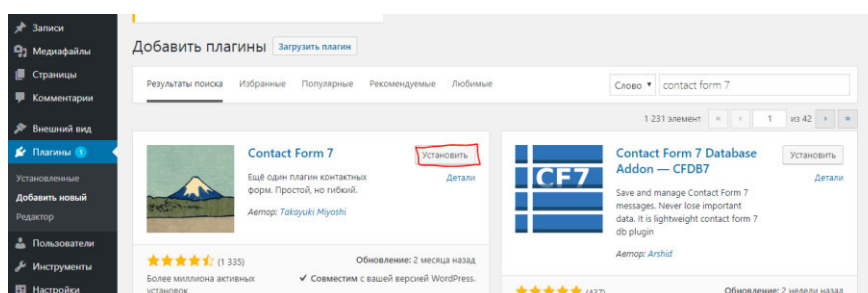


Рисунок – Установка плагина

Активировать плагин. При успешной активации плагина, в боковом меню появится раздел ContactForm 7. Открыть и перейти «Добавить новую». Заполнить название: Форма обратной связи. Добавляем форму для ввода сотового телефона путем использования, встроенного элемента как представлено на рисунке.

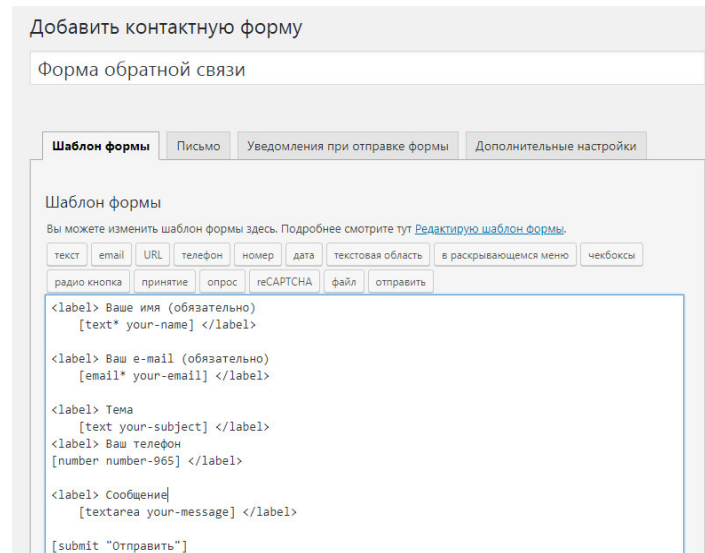


Рисунок – Форма обратной связи

Перейти на вкладку «Письмо» и произвести настройку письма, которое будет вам приходиться с формы обратной связи. Сохранить настройки.

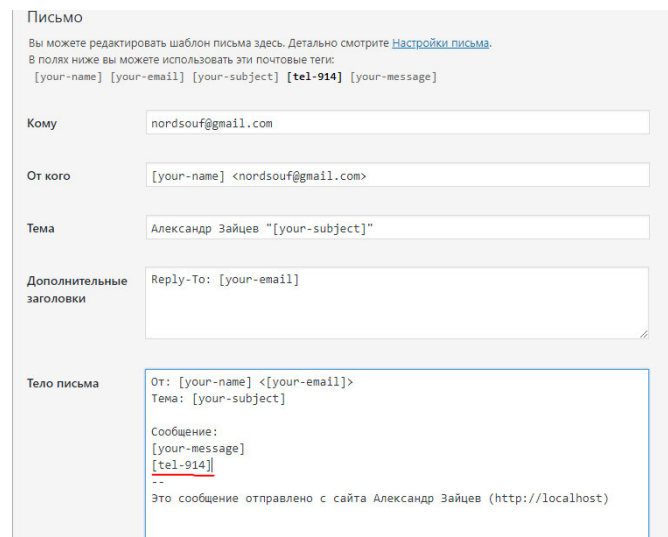


Рисунок – Настройка письма

Копируем шорткод, расположенный на синем фоне (пример: [contact-form-7 id=«23» title=«Форма обратной связи»] ). Переходим на вкладку страницы и создаем новую страницу. Название страницы «Напишите нам» и копируем на эту страницу ваш шорткод, как представлено на рисунке. Публикуем страницу и добавляем её в меню.

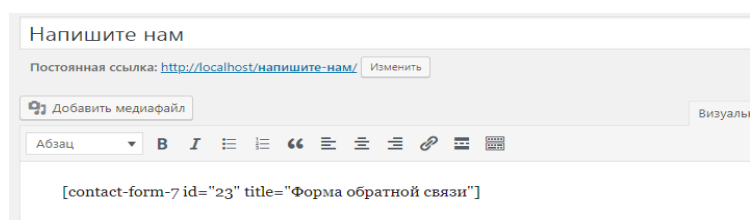


Рисунок – Шорткод

Проверить корректность работы формы обратной связи. Отправить тестовое сообщение. Успешная отправка показана на рисунке.

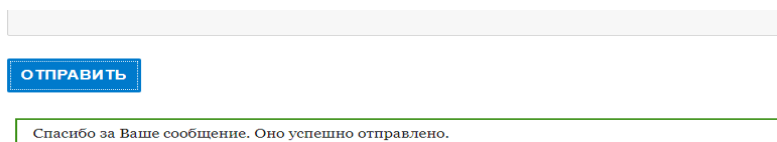


Рисунок – Успешная отправка сообщения

4. Подготовить отчет о проделанной работе.

#### **Контрольные вопросы.**

1. Опишите процесс инсталляции системы создания и управление сайтом «WordPress» на локальном веб-сервере.
2. Опишите стандартную операцию «О подключении к базе данных».
3. Для чего нужен `phpmyadmin` в данном случае?
4. Опишите выбор темы оформления в среде создания и управления сайтом Wordpress.
5. Опишите создание рубрики в среде создания и управления сайтом Wordpress.
6. Как добавить записи в среде создания и управления сайтом Wordpress?
7. Как добавить новые страницы в среде создания и управления сайтом Wordpress?
8. Опишите процесс создания меню в среде создания и управления сайтом Wordpress.
9. Опишите инструкцию настройки меню в среде создания и управления сайтом Wordpress.
10. Как установить плагины в среде создания и управления сайтом Wordpress?
11. Опишите процесс создания формы обратной связи в среде создания и управления сайтом Wordpress.
12. Как осуществить настройку обратных писем в среде создания и управления сайтом Wordpress?