

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**  
**ITMO University**

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**По дисциплине** Инфокоммуникационные системы и технологии

**Тема работы** Разработка технического задания на создание информационной системы

**Обучающийся** Буров Глеб Максимович

**Факультет** факультет инфокоммуникационных технологий

**Группа** К3123

**Направление подготовки** 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Образовательная программа** Программирование в инфокоммуникационных системах

<b>Обучающийся</b>	_____	_____	<u>Буров Г.М.</u>
	(дата)	(подпись)	(Ф.И.О.)

<b>Руководитель</b>	_____	_____	<u>Ромакина О.М.</u>
	(дата)	(подпись)	(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Математический текст.....</b>	<b>4</b>
1.1 Простейшая классификация отображений .....	4
1.2 Композиция функций и взаимно обратные отображения ...	5
<b>2 Таблицы с профессиями.....</b>	<b>9</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>24</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>25</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Для того, чтобы правильно представить свою работу, её для начала нужно оформить. Цель данной работы - освоить оформление с помощью  $\text{\LaTeX}$  на примере математического текста и таблиц с желаемыми профессиями.

# 1 Математический текст

## 1.1 Простейшая классификация отображений

Когда функцию  $f: X \rightarrow Y$  называют отображением, значение  $f(x) \in Y$ , которое она принимает на элементе  $x \in X$ , обычно называют образом элемента  $x$ .

Образом множества  $A \subset X$  при отображении  $f: X \rightarrow Y$  называют множество

$$f(A) := \{y \in Y \mid \exists x((x \in A) \wedge (y = f(x)))\} \quad (1.1)$$

тех элементов  $Y$ , которые являются образами элементов множества  $A$ .

Множество

$$f^{-1}(B) := \{x \in X \mid f(x) \in B\} \quad (1.2)$$

тех элементов  $X$ , образы которых содержатся в  $B$ , называют прообразом (или полным прообразом) множества  $B \subset Y$  (рис. 1.1)

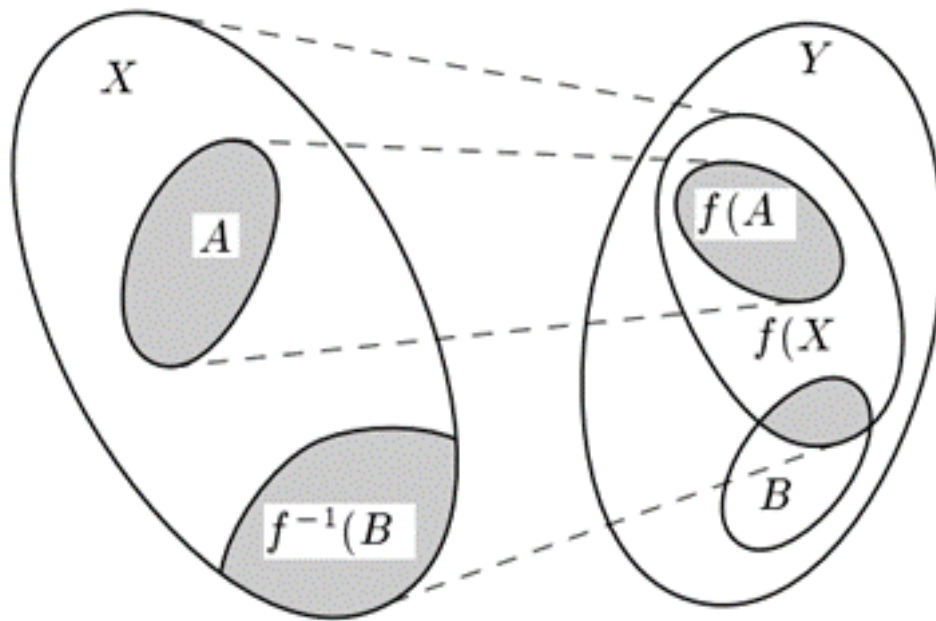


Рисунок 1.1 — Прообраз множества

Про отображение  $f: X \rightarrow Y$  говорят, что оно *сюръективно* (или есть отображение  $X$  на  $Y$ ), если  $f(X) = Y$ ;

*инъективно* (или есть вложение, инъекция), если для любых элементов  $x_1, x_2$  множества  $X$

$$(f(x_1) = f(x_2)) \Rightarrow (x_1 = x_2) \quad (1.3)$$

т.е. различные элементы имеют различные образы;

*биективно* (или взаимно однозначно), если оно сюръективно и инъективно одновременно.

Если отображение  $f: X \rightarrow Y$  биективно, т.е. является взаимно однозначным соответствием между элементами множеств  $X$  и  $Y$ , то естественно возникает отображение

$$f^{-1}: Y \rightarrow X \quad (1.4)$$

которое определяется следующим образом: если  $f(x) = y$ , то  $f^{-1}(y) = x$ , т.е. элементу  $y \in Y$  ставится в соответствие тот элемент  $x \in X$ , образом которого при отображении  $f$  является  $y$ . В силу сюръективности  $f$  такой элемент  $x \in X$  найдется, а ввиду инъективности  $f$  он единственный. Таким образом, отображение  $f^{-1}$  определено корректно. Это отображение называют обратным по отношению к исходному отображению  $f$ .

Из построения обратного отображения видно, что  $f^{-1}: Y \rightarrow X$  само является биективным и что обратное к нему отображение  $(f^{-1})^{-1}: X \rightarrow Y$  совпадает с  $f: X \rightarrow Y$ . Таким образом, свойство двух отображений быть обратными является взаимным: если  $f^{-1}$  — обратное для  $f$ , то, в свою очередь,  $f$  — обратное для  $f^{-1}$ . Заметим, что символ  $f^{-1}(B)$  прообраза множества  $B \subset Y$  ассоциируется с символом  $f^{-1}$  обратной функции, однако следует иметь в виду, что прообраз множества определен для любого отображения  $f: X \rightarrow Y$ , даже если оно не является биективным и, следовательно, не имеет обратного.

## 1.2 Композиция функций и взаимно обратные отображения

Богатым источником новых функций, с одной стороны, и способом расчленения сложных функций на более простые — с другой, является операция композиции отображений.

Если отображения  $f: X \rightarrow Y$  и  $g: Y \rightarrow Z$  таковы, что одно из них (в нашем случае  $g$ ) определено на множестве значений другого ( $f$ ), то можно построить новое отображение

$$g \circ f: X \rightarrow Z, \quad (1.5)$$

значения которого на элементах множества  $X$  определяются формулой

$$(g \circ f)(x) := g(f(x)). \quad (1.6)$$

Построенное составное отображение  $g \circ f$  называют композицией отображения  $f$  и отображения  $g$  (в таком порядке!).

Рисунок 1.2 иллюстрирует конструкцию композиции отображений  $f$  и  $g$ .

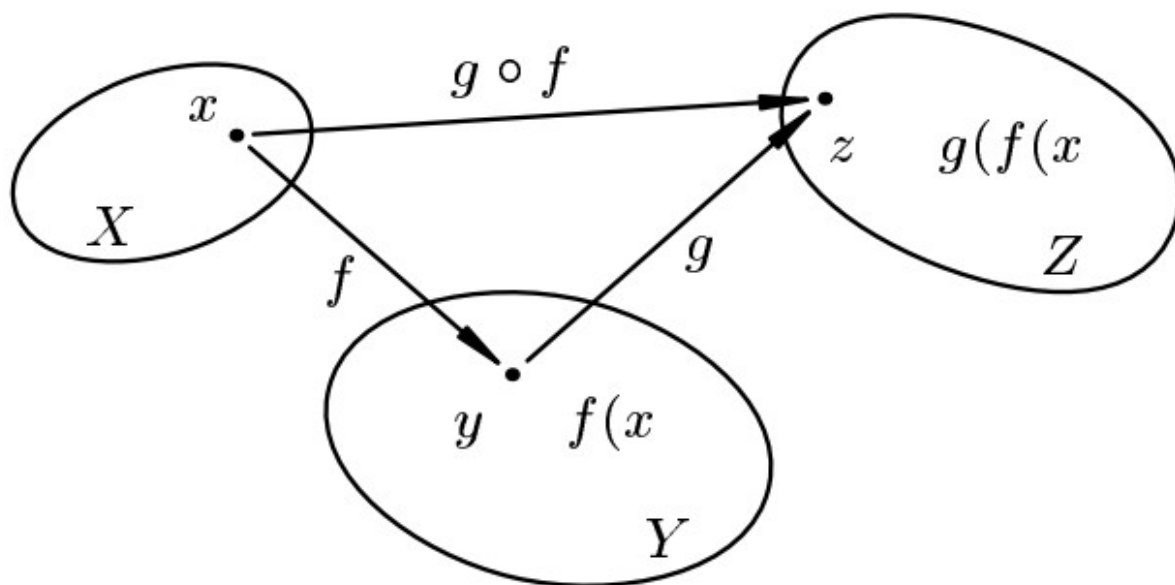


Рисунок 1.2 — Композиция отображений

С композицией отображений вы уже неоднократно встречались как в геометрии, рассматривая композицию движений плоскости или пространства, так и в алгебре при исследовании «сложных» функций, полученных композицией простейших элементарных функций.

Операцию композиции иногда приходится проводить несколько раз подряд, и в этой связи полезно отметить, что она ассоциативна, т. е.

$$h \circ (g \circ f) = (h \circ g) \circ f. \quad (1.7)$$

Действительно,

$$\begin{aligned} h \circ (g \circ f)(x) &= h((g \circ f)(x)) = h(g(f(x))) = \\ &= (h \circ g)(f(x)) = ((h \circ g) \circ f)(x). \end{aligned}$$

Это обстоятельство, как и в случае сложения или умножения нескольких чисел, позволяет опускать скобки, предписывающие порядок спаривания. Если в композиции  $f_n \circ \dots \circ f_1$  все члены одинаковы и равны  $f$ , то ее обозначают коротко  $f^n$

Хорошо известно, например, что корень квадратный из положительного числа  $a$  можно вычислить последовательными приближениями по формуле

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left( x_n + \frac{a}{x_n} \right), \quad (1.8)$$

начиная с любого начального приближения  $x_0 > 0$ . Это не что иное, как последовательное вычисление  $f^n(x_0)$ , где  $f(x) = \frac{1}{2}(x + \frac{a}{x})$ . Такая процедура, когда вычисленное на предыдущем шаге значение функции на следующем шаге становится ее аргументом, называется *итерационным процессом*. Итерационные процессы широко используются в математике.

Отметим также, что даже в том случае, когда обе композиции  $g \circ f$  и  $f \circ g$  определены, вообще говоря,

$$g \circ f \neq f \circ g \quad (1.9)$$

Действительно, возьмем, например, двухэлементное множество  $\{a, b\}$  и отображения  $f: \{a, b\} \rightarrow a$ ,  $g: \{a, b\} \rightarrow b$ . Тогда, очевидно,  $g \circ f: \{a, b\} \rightarrow b$ , в то время как  $f \circ g: \{a, b\} \rightarrow a$ .

Отображение  $f: X \rightarrow X$ , сопоставляющее каждому элементу множества  $X$  его самого, т. е.  $x \xrightarrow{f} x$ , будем обозначать через  $e_X$  и называть тождественным отображением множества  $X$ .



## 2 Таблицы с профессиями

Таблица 2.1 — Frontend-разработчик

	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
1	Frontend developer Vue (JavaScript) Junior+ / Middle	<a href="https://clck.ru/yU4VS">https://clck.ru/yU4VS</a>	От 90 000 до 160 000 руб.	Хорошие знания JavaScript(ES6), HTML5, CSS; Знание адаптивной вёрстки макетов из Figma; Опыт разработки на Vue.js от года	Методы визуализации данных, 3D-моделирование, Web-программирование, Разработка приложений на Java, программирование	Работа в офисе в центре города или удалённый режим, молодой коллектив, оплачиваемый отпуск 2 раза в году.	Требуется большое количество знаний и опыта.

Продолжение таблицы 2.1							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
2	Frontend разработчик	<a href="https://clck.ru/yU4k7">https://clck.ru/yU4k7</a>	От 90 000 до 140 000 руб.	Опыт frontend разработки от 2 лет; Знание JavaScript, HTML, CSS; Опыт работы с ReactJS, NextJS и TypeScript	Методы визуализации данных, 3D-моделирование, Web-программирование, Разработка приложений на Java, программирование	Гибкий график работы, бонусы по итогам года, участия в конференциях и курсы повышения квалификации.	Требуется опыт работы, нет возможности работать удалённо.

Продолжение таблицы 2.1							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
3	Web-разработчик full stack	<a href="https://clck.ru/yU4sf">https://clck.ru/yU4sf</a>	От 60 000 до 100 000 руб.	Уверенное знание и опыт работы с JavaScript, HTML, CSS, jQuery; Знание Python; Работа с Git; Хорошее знание Django Framework	Методы визуализации данных, 3D-моделирование, Web-программирование, Разработка приложений на Java, программирование	Удалённая работа, возможность карьерного роста, отпуск 28 календарных дней, удобный режим работы.	Только удалённая работа.

Продолжение таблицы 2.1							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
4	Frontend Developer (Angular)	<a href="https://c1ck.ru/yU53E">https://c1ck.ru/yU53E</a>	От 4 000 USD.	Знание JavaScript, Angular; Английский язык на уровне, достаточном для переписки и общения	Методы визуализации данных, 3D-моделирование, Иностранный язык, Web-программирование, Разработка приложений на Java, программирование	Гибкий график работы, возможность работать удалённо, оплачиваемые больничные, отпуск 28 календарных дней.	Необходимо знание английского языка.

Продолжение таблицы 2.1							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
5	Frontend Developer Vue, JavaScript /TypeScript	<a href="https://clock.ru/3225hN">https://clock.ru/3225hN</a>	От 120 000 до 200 000 руб.	Знание веб-технологий; Владение JavaScript; Навыки переписки на английском будут плюсом; Опыт работы с как минимум одним из популярных JS фреймворков	Методы визуализации данных, 3D-моделирование, Иностранный язык, Web-программирование, Разработка приложений на Java, программирование	Работа над востребованным продуктом, удалённая работа, гибкий график, помощь в обустройстве рабочего места, отсутствие дресс-кодов.	Много обязанностей, только удалённая работа.

Вывод: Эта работа хорошо оплачивается, однако, знаний, которые будут у меня после выпуска из университета, может оказаться недостаточно.

Таблица 2.2 — DevOps-разработчик

	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
1	DevOps инженер / Системный администратор	<a href="https://clock.ru/3225oS">https://clock.ru/3225oS</a>	От 150 000 до 350 000 руб.	Экспертное знание Linux-based систем; Экспертные знания с docker; Опыт автоматизации рутинных операций; Навыки взаимодействия с командами разработки, помощь в организации разработки для работы в облачных структурах	Информатика, Программирование, Администрирование ОС Linux, Язык Python для анализа данных, Современные инструменты анализа данных	Система обучения и развития для сотрудников, которые только начинают свою карьеру, гибкий рабочий график, конкурентная заработная плата, бесплатные курсы английского языка для сотрудников	Требуемый опыт работы: 3 – 6 лет, отсутствует возможность удалённой работы.

Продолжение таблицы 2.2							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
2	Инженер DevOps	<a href="https://clock.ru/322628">https://clock.ru/322628</a>	От 150 000 до 300 000 руб.	Знание Linux; Знание скриптовых языков (Bash, Python); Знание средств виртуализации (Systemd-nspawn, OpenVZ); Знание СУБД (SQL, NoSQL)	Информатика, Программирование, Администрирование ОС Linux, Язык Python для анализа данных, Современные инструменты анализа данных	Удалённая работа, удобный график, обучение, работа в сильной самоорганизованной команде.	Требуемый опыт работы: 3 – 6 лет, только удалённая работа

Продолжение таблицы 2.2							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
3	Системный инженер (linux) / junior DevOps	<a href="https://clock.ru/32265C">https://clock.ru/32265C</a>	От 80 000 до 150 000 руб.	Уверенное знание Linux CentOS / Ubuntu; Администрирование СУБД; Знание интерпретатора Bash; Настройка защищенных протоколов SSL / TLS / SSH / SFTP	Информатика, Программирование, Администрирование ОС Linux, Язык Python для анализа данных, Современные инструменты анализа данных	Гибкое начало рабочего дня, скидки от компаний-партнеров, льготное питание в ресторане, расположенном в здании офиса, стильный комфортный офис	Требуемый опыт работы: от 1 до 3 лет.



Продолжение таблицы 2.2							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
4	DevOps Engineer	<a href="https://clck.ru/32268C">https://clck.ru/32268C</a>	До 300 000 руб.	Опыт администрирования Linux (Ubuntu); Опыт разработки приложений и сервисов на Python; Опыт настройки CI/CD; Опыт работы с облачными платформами	Информатика, Программирование, Администрирование ОС Linux, Язык Python для анализа данных, Современные инструменты анализа данных	Гибкий график, удалённая работа, корпоративный английский, компенсация занятий с психологами	Требуемый опыт работы: 3 – 6 лет.

Продолжение таблицы 2.2							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
5	Системный администратор / DevOps-инженер	<a href="https://clock.ru/3226Vu">https://clock.ru/3226Vu</a>	От 80 000 до 100 000 руб.	Навыки администрирования Linux; Представление о системах виртуализации и контейнеризации в Linux; Понимание работы Git	Информатика, Программирование, Администрирование ОС Linux, Язык Python для анализа данных, Современные инструменты анализа данных	Всесторонняя поддержка, обучение и помощь на первых этапах работы	Отсутствует возможность работать удалённо.

Вывод: Данная профессия более оплачиваемая, чем первая, однако для трудоустройства необходимо иметь опыт работы.

Таблица 2.3 — PHP-разработчик

	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
1	Middle PHP developer	<a href="https://clock.ru/32DrVt">https://clock.ru/32DrVt</a>	От 230 000 до 300 000 руб.	Знание PHP; Highload; PostgreSQL / MySQL	Информатика, Программирование, Объектно-ориентированное программирование, Web-программирование, Администрирование ОС Linux, Облачные технологии и услуги	Хорошая заработная плата Крупная компания (VK), ежеквартальная премия 30%, разнообразное обучение: внутреннее и внешнее, формат: full-time	Требуемый опыт работы: 3+ лет

Продолжение таблицы 2.3							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
2	PHP раз- работчик (Senior)	<a href="https://clck.ru/32DspJ">https://clck.ru/32DspJ</a>	От 450 000 руб.	Отличные знание PHP фреймвор- ков; Знание PHP и соот- ветствующей экосисте- мы; Опыт с базами дан- ных MySQL, PostgreSQL	Информатика, Программирова- ние, Объектно- ориентированное программиро- вание, Web- программирование, Администриро- вание ОС Linux, Облачные техно- логии и услуги	Хорошая зар- плата, относи- тельно гибкий график рабо- ты	Требуемый опыт рабо- ты: 3 – 6 лет, только удаленная работа

Продолжение таблицы 2.3							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
3	PHP (fullstack) разработчик	<a href="https://click.ru/32DryV">https://click.ru/32DryV</a>	До 4 000 USD	Обладать знаниями PHP; Знать Git; Иметь базовые знания Linux; Понимать принципы ООП	Информатика, Программирование, Объектно-ориентированное программирование, Web-программирование, Администрирование ОС Linux, Облачные технологии и услуги	Хорошая зарплата, возможность самореализации и карьерного роста	Требуемый опыт работы: от 3 до 6 лет.

Продолжение таблицы 2.3							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
4	PHP-разработчик (Laravel)	<a href="https://clock.ru/32DsKW">https://clock.ru/32DsKW</a>	От 200 000 до 230 000 руб.	Уверенное знание PHP; Уверенный SQL, умение оптимизировать запросы; Опыт работы с RESTful API; Опыт работы с GIT	Информатика, Программирование, Объектно-ориентированное программирование, Web-программирование, Администрирование ОС Linux, Облачные технологии и услуги	Удаленная работа с официальным трудоустройством и гибким графиком	Необходимость быть на связи до 19:00 мск.

Продолжение таблицы 2.3							
	Вакансия	Ссылка	Зарплата	Требования	Дисциплины	Достоинства	Недостатки
5	PHP laravel разработчик-программист	<a href="https://clck.ru/32Dsfc">https://clck.ru/32Dsfc</a>	От 230 000 до 260 000 руб.	Опыт работы с PHP laravel, PostgreSQL; Опыт работы с Git; Опыт работы с Websocket	Информатика, Программирование, Объектно-ориентированное программирование, Web-программирование, Администрирование ОС Linux, Облачные технологии и услуги	Хорошая зарплата, крупная компания	Отсутствует возможность гибкого графика.

Вывод: Эта профессия наиболее оплачиваемая из тех, что были выбраны. Больше всего мне хотелось бы видеть себя в этой сфере.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной работы был правильно оформлен математический текст, а также таблицы с желаемыми профессиями. Я научился работать с L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, что поможет мне в дальнейшем написании курсовых работ.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зорич В. А. Математический анализ. Часть I. — 6-е изд, дополн.— М.: МЦНМО, 2012. — XVIII + 702 с. Библи.: 55 назв. Илл.: 65.
2. HeadHunter [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <https://spb.hh.ru/> (дата обращения: 26.09.2022).