

Министерство образования и науки Российской Федерации

КОЛЛЕДЖ ЭЛЕКТРОНИКИ И БИЗНЕСА

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Предметно-цикловая комиссия информационных технологий

Т.В. Атяскина

# **ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

**Методические рекомендации по организации  
самостоятельной работы студентов  
специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах**

Оренбург  
2015

## Содержание

Пояснительная записка.....	3
Виды самостоятельных работ.....	4
Подготовка и презентация докладов, сообщений.....	7
Подготовка рефератов.....	8
Подготовка творческих работ в виде тематических кроссвордов, ребусов, журналов.....	10
Подготовка материала-презентации.....	12
Оформление отчётов по практическим работам.....	13
Критерии оценки внеаудиторной самостоятельной работы студентов.....	13
Заключение.....	15
Литература .....	16
Приложение 1 Примерные темы докладов и сообщений по разделу «Математическая логика в системе современного образования».....	17
Приложение 2 Домашние задания по разделу «Алгебра высказываний» .....	18
Приложение 3 Домашние задания по разделу «Множества» .....	19
Приложение 4 Домашние задания по разделу «Логика предикатов» .....	20
Приложение 5 Примерные темы докладов и сообщений по разделу «Элементы теории алгоритмов».....	21

## 1. Пояснительная записка

В связи с введением в образовательный процесс нового Федерального государственного образовательного стандарта все более актуальной становится задача организации самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ. По дисциплине «Элементы математической логики» практикуются следующие виды и формы самостоятельной работы студентов:

- отработка изучаемого материала по печатным и электронным источникам, конспектам лекций;
- изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- завершение практических работ и оформление отчётов;
- подготовка информационных сообщений, докладов с компьютерной презентацией, рефератов, творческих работ;
- подготовка материала-презентации.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу.

Максимальное количество часов на дисциплину, предусмотренное учебным планом, составляет - 135 часов, в том числе:

обязательная аудиторная нагрузка обучающегося составляет 90 часов;

самостоятельная работа обучающегося - 45 часов

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента и определяется учебным планом.

При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут.

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- наличие и доступность необходимого учебно-методического и справочного материала;
- консультационная помощь.

## **2. Виды самостоятельных работ**

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно рабочей программы учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями

и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- *для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Виды внеаудиторной самостоятельные работы студентов по дисциплине «Элементы математической логики»:

- подготовка докладов, информационных сообщений, рефератов на заданные темы;

- подготовка творческих работ в виде тематических кроссвордов, ребусов, журналов.
- создание материала-презентации;
- завершение практических работ и оформление отчётов;
- решение задач.

Чтобы развить положительное отношение студентов к внеаудиторной самостоятельной работе студентов, следует на каждом ее этапе разъяснять цели работы, контролировать понимание этих целей студентами, постепенно формируя у них умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели.

Таблица 1 – Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы выполнения
1	История математической логики.	5	Доклады, сообщения, рефераты
	Логика традиционная и математическая логика.		
2	Построение таблиц истинности для формул.	2	Решение задач. Завершение практических работ. Творческая работа
	Равносильные преобразования формул.	2	
	Тавтологии алгебры высказываний.	2	
	Понятие булевых функций.	4	
	Релейно – контактные схемы.	4	
3	Операции над множествами.	4	Завершение практической работы. Решение задач. Творческая работа
	Классификация множеств.	2	
	Декартово произведение множеств	2	
4	Нахождение множество истинности предикатов	2	Завершение практической работы. Решение задач. Творческая работа
	Строение математической теоремы.	2	
	Виды теорем.	2	
	Метод математической индукции.	4	
5	Машины Тьюринга.	4	Создание материала-презентации. Творческая работа
	Нормальные алгоритмы Маркова.	4	
	<b>Всего:</b>	<b>45</b>	

### **3. Подготовка и презентация доклада, сообщения**

Доклад - это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

#### ***Деятельность преподавателя:***

- выдаёт темы докладов;
- определяет место и сроки подготовки доклада;
- оказывает консультативную помощь студенту;
- определяет объём доклада;
- указывает основную литературу;
- оценивает доклад и презентацию в контексте занятия.

#### ***Деятельность студента:***

- собирает и изучает литературу по теме;
- выделяет основные понятия;
- вводит в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- оформляет доклад письменно и иллюстрирует компьютерной презентацией;
- озвучивает на занятии в установленный срок.

#### ***Инструкция докладчикам и содокладчикам***

Докладчики и содокладчики - основные действующие лица. Они во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия. Сложность в том, что докладчики и содокладчики должны *знать и уметь*:

- сообщать новую информацию;
- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации;
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 10 мин.; содокладчик - 5 мин.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

**Вступление** помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

**Основная часть**, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока должны сопровождаться иллюстрациями разработанной компьютерной презентации.

**Заключение** - это ясное четкое обобщение и краткие выводы.

## **4. Подготовка рефератов**

### ***Порядок сдачи и защиты рефератов***

1. Реферат сдается на проверку преподавателю за 1-2 недели до зачетного занятия.

2. При оценке реферата преподаватель учитывает:

- соответствие содержания теме;
- грамотность и полноту использования источников;
- связность, логичность и грамотность составления;
- оформление в соответствии с требованиями ГОСТ.



3. Защита тематического реферата проводится на занятии в рамках часов учебной дисциплины.

4. Защита реферата студентом предусматривает доклад по реферату не более 5-7 минут и ответы на вопросы. На защите *запрещено* чтение текста реферата.

5. Общая оценка за реферат выставляется с учетом оценок за работу, доклад, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

### ***Содержание и оформление разделов реферата***

***Титульный лист.*** Является первой страницей реферата и заполняется по строго определенным правилам.

В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения.

В среднем поле дается заглавие реферата, которое проводится без слова "тема" и в кавычки не заключается.

Далее, ближе к правому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы студента, написавшего реферат, а также его курс и группа. Справа указываются фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы.

В нижнем поле указывается год написания реферата.

После титульного листа помещают *оглавление*, в котором приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке и последовательности нельзя.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три - пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

***Введение.*** Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект / предмет / рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их

систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

**Основная часть.** Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы.

**Заключительная часть.** Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме.

**Библиографический список использованной литературы** составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата.

В работах используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий, авторов или заглавий; по тематике; по видам изданий; по характеру содержания; списки смешанного построения. Литература в списке указывается в алфавитном порядке / более распространенный вариант - фамилии авторов в алфавитном порядке /, после указания фамилии и инициалов автора указывается название литературного источника, место издания / пишется сокращенно, например, Москва - М., Санкт - Петербург - СПб ит.д. /, название издательства / например, Мир /, год издания / например, 1996 /, можно указать страницы / например, с. 54-67 /. Страницы можно указывать прямо в тексте, после указания номера, под которым литературный источник находится в списке литературы / например, 7 / номер лит. источника /, с. 67- 89 /. Номер литературного источника указывается после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника.

В **приложении** помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы / таблицы, карты, графики, неопубликованные документы, переписка и т.д. /. Каждое приложение должно начинаться с нового листа / страницы / с указанием в правом верхнем углу слова " Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами / без знака " № " /, например, "

Приложение 1". Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом "смотри" / оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки.

## **5. Подготовка творческих работ в виде тематических кроссвордов, ребусов, журналов**

Творческие работы студенты могут представить в виде тематических кроссвордов, ребусов, журналов, с целью закрепления и систематизации знаний, развития навыков самостоятельной работы с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой, познавательного интереса к научному познанию.

### *Деятельность преподавателя:*

- выдаёт темы творческих работ;
- определяет место и сроки подготовки творческих работ;
- оказывает консультативную помощь студенту;
- оценивает творческую работу.

### *Деятельность студента:*

- собирает и изучает конспект лекций, основную и дополнительную литературу по теме или разделу;
- выделяет основные понятия;
- составляет кроссворд, ребусы или журнал с творческими работами;
- оформляет творческую работу письменно и по желанию иллюстрирует компьютерной презентацией;
- демонстрирует на занятии в установленный срок.

## **6. Подготовка материала-презентации**

*Создание материалов-презентаций* – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint.

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объема, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

### ***Деятельность преподавателя:***

- рекомендует литературу;
- помогает в выборе главных и дополнительных элементов темы;
- консультирует при затруднениях.

### ***Деятельность студента:***

- изучает материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- устанавливает логическую связь между элементами темы;
- представляет характеристику элементов в краткой форме;
- выбирает опорные сигналы для акцентирования главной информации и отображает в структуре работы;
- оформляет работу и предоставляет к установленному сроку.

### ***Критерии оценки:***

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;
- работа представлена в срок.

## **7. Оформление отчётов по практическим работам**

В самостоятельной работе студентов по дисциплине «Элементы математической логики» предусмотрена работа по завершению и оформлению практических работ.

### ***Деятельность преподавателя:***

- предоставляет методические рекомендации по выполнению практических работ;
- устанавливает сроки сдачи отчётов по практическим работам;
- оценивает предоставленные отчёты.

### ***Деятельность студентов:***

- организует свою деятельность в соответствии с методическими рекомендациями по выполнению практических работ;
- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями;
- предоставляет отчёты в срок.

### ***Критерии оценки:***

- правильность выполнения заданий по практической работе;
- оформление в соответствии с требованиями;
- предоставление в срок.

## **8. Критерии оценки внеаудиторной самостоятельной работы студентов**

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов. Текущий контроль СРС – это форма планомерного контроля качества и объема приобретаемых студентом компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится на теоретических и практических занятиях и во время консультаций преподавателя.

Максимальное количество баллов «отлично» студент получает, если:

- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие

целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «хорошо» студент получает, если:

- неполно, но правильно изложено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он

исправляет после замечания преподавателя;

- дает правильные формулировки, точные определения,

понятия терминов;

- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие

целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «удовлетворительно» студент получает, если:

- неполно, но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но

допускает неточности в формулировке понятий;

- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» студент получает, если:

- неполно изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не

удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

## **Заключение**

Самостоятельная работа всегда завершается какими-либо результатами. Это выполненные задания, упражнения, решенные задачи, заполненные таблицы, подготовленные ответы на вопросы.

Таким образом, широкое использование методов самостоятельной работы, побуждающих к мыслительной и практической деятельности, развивает столь важные интеллектуальные качества человека, обеспечивающие в дальнейшем его стремление к постоянному овладению знаниями и применению их на практике.

## Литература

1. Измайлова М.А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов: Методическое пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2008.
2. Алексеева Л.П. Обеспечение самостоятельной работы студентов. Ж. «Специалист» № 6, 2005 г.
3. Вычегжанина Т.В. О самостоятельной работе студентов. Ж. «Специалист» № 4, 2005 г.
4. Зимина И.В., Мазурская З.Я. О самостоятельной работе студентов. Ж. «Специалист» № 11, 2005 г.
5. Козина Е.Ф. (МПГУ). К вопросу о самостоятельном, проблемном и исследовательском общении. Ж. «Специалист» № 7, 2006 г.
6. Пан Н.В. Особенности самостоятельной работы студента. Ж. «Специалист» № 3, 2005 г.



**Приложение 1 Примерные темы докладов и сообщений по разделу  
«Математическая логика в системе современного образования»**

1. История возникновения математической логики.
2. Биографии ученых, занимающихся математической логикой.
3. Логика и интуиция.
4. Логика традиционная и математическая логика.
5. Математическая логика в системе современного образования.
6. Всесильна ли логика в познании законов мышления?

## Приложение 2 Домашние задания по разделу «Алгебра высказываний»

### Тема «Построение таблиц истинности для формул логики высказываний»

Составьте таблицу истинности для формулы логики высказываний

$$((\bar{R} \rightarrow \overline{(P \rightarrow (Q \rightarrow R))}) \rightarrow (P \rightarrow \bar{Q}))$$

### Тема «Равносильные преобразования»

Следующую формулу преобразуйте равносильным образом так, чтобы отрицание было отнесено только к переменным высказываниям и не стояло над формулой:

$$\overline{\overline{((\bar{x} \wedge y) \rightarrow y) \rightarrow (\bar{x} \wedge z)}}$$

### Тема «Тавтологии алгебры высказываний»

Докажите с помощью таблицы истинности, что следующая формула является тавтологией

$$(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \rightarrow ((P \rightarrow Q) \rightarrow (P \rightarrow R))$$

### Тема «КНФ и ДНФ»

Приведите равносильными преобразованиями формулу к ДНФ, КНФ и проверьте получившееся с помощью таблиц истинности

$$(X \vee (\overline{Y \rightarrow Z})) \wedge (X \vee Z)$$

### Тема «СДНФ и СКНФ»

Для формулы алгебры высказываний найдите СДНФ и СКНФ с помощью таблицы истинности

$$((x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)) \rightarrow (x \rightarrow z)$$

### Тема «Релейно-контактные схемы»

Постройте релейно-контактную схему с заданной функцией проводимости

$$x \wedge (y \vee \bar{z}) \vee \bar{x} \vee (y \vee x \wedge \bar{z}) \wedge x$$

### Приложение 3 Домашние задания по разделу «Множества»

#### Тема «Операции над множествами»

Заданы множества A, B, C:

$$A = \{x | x \in \mathbb{R} \text{ и } x^2 - 12x + 35 < 0\}$$

$$B = \{x | x \in \mathbb{R} \text{ и } -1 < x < 3\}$$

$$C = \{x | x \in \mathbb{R} \text{ и } 5x > 1\}$$

Найти множество:  $(A \cup B') \cap (A \setminus C')$

#### Тема «Декартово произведение множеств»

Найти декартово произведение следующих множеств:

1)  $A = \{3, 5, 7\}$ ,  $B = \{1, 2\}$ ;

2)  $D = \{a, b, c, d\}$ ,  $C = \{6, 7\}$ ;

3)  $T = \{45, 67\}$ ,  $R = \{d\}$

## **Приложение 4 Домашние задания по разделу «Логика предикатов»**

### **Тема «Нахождение множества истинности предикатов»**

Найдите множества истинности следующих предикатов, заданных над указанными множествами:

1)  $\langle x_1 < x_2 \rangle$ ,  $M_1 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $M_2 = \{3, 5, 7\}$ ;

2)  $\langle x^2 + 2x + 1 = 0 \rangle$ ,  $M = \mathbb{R}$ .

Изобразите на координатной плоскости множества истинности следующих двухместных предикатов, заданных на множестве действительных чисел  $\mathbb{R}$ :

1)  $x^2 + y^2 < 25$ ;

2)  $y = 2x + 1$ .

### **Тема «Метод математической индукции»**

Доказать равенство:

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

**Приложение 5 Примерные темы докладов и сообщений по разделу  
«Элементы теории алгоритмов»**

1. Машина Тьюринга.
2. Нормальные алгоритмы Маркова.
3. Математическая логика и информатика.
4. Теория алгоритмов и математическая логика – фундаментальная основа программирования.
5. Математическая логика и программное обеспечение компьютеров.
6. Математическая логика и системы искусственного интеллекта.

