

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБОУ СПО СРСК  
А.Д. Шаповалов

---

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ.**

Рассмотрено и одобрено решением заседания кафедры  
«Общеобразовательная подготовка»  
протокол №7 от 21 февраля 2014 г.  
Зав. кафедрой Сахарчук Т.В.

---

Светлоград, 2014 г.

Программа учебной дисциплины «Элементы математической логики» предназначена для изучения элементов математической логики и информационно-компьютерных технологий в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования для специальности **09.02.04 Информационные системы (по отраслям)**, входящей в укрупнённую группу 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Светлоградский региональный сельскохозяйственный колледж»

Разработчик:

Сахарчук Татьяна Васильевна \_\_\_\_\_

преподаватель высшей квалификационной категории

Одобрена кафедрой «Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Казакевич Л.И.

Рекомендована Методическим советом Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Светлоградский региональный сельскохозяйственный колледж».

Заключение: протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	9
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

## **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины «Элементы математической логики» предназначена для изучения элементов математической логики и информационно-компьютерных технологий в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования для специальности

**09.02.04 Информационные системы (по отраслям)**, входящей в укрупнённую группу 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Согласно «Рекомендациям по реализации образовательной программы среднего (полного) общего образования в образовательных учреждениях начального профессионального и среднего профессионального образования в соответствии с федеральным базисным учебным планом и примерными учебными планами для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (письмо Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России от 29.05.2007 № 03-1180).

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Элементы математической логики» входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

## **1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции

**Общие:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

**Профессиональные:**

ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.

ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.

ПК 1.4. Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.

ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;

самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	120
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	80
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические занятия	32
контрольные работы	-
Зачёт (не <i>предусмотрено</i> )	-
курсовая работа (проект) (не <i>предусмотрено</i> )	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	40
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (не <i>предусмотрено</i> )	-
<i>Рефераты (по выбору):</i>	6
1. «Булевы функции»;	
2. «Логика и интуиция»;	
3. «Логические операции над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквивалентность»;	
4. «Закон контрапозиции»;	
5. «Релейно-контактные схемы в ЭВМ»;	
6. «Система аксиом в исчислении предикатов».	
<i>компьютерная презентация по теме «Математическая логика и современные ЭВМ».</i>	6
<i>Итоговая аттестация в форме:</i>	<i>экзамена</i>

## 2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины: Элементы математической логики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (не предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Тема 1. Элементы логики высказываний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	1.1 Введение в математическую логику.	2	2
	1.2 Алгебра высказываний. Формулы алгебры высказываний.	2	2
	1.3 Нормальные формы для формул алгебры высказываний.	2	2
	1.4 Исчисления высказываний.	2	2
	1.5 Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.	2	2
	<b>Лабораторные работы</b> (не предусмотрено)	-	
	<b>Практические занятия</b>	<b>14</b>	
	1 Логические операции над высказываниями	2	
	2 Равносильные формулы алгебры высказываний	2	
	3 Нормальные формы	2	
	4 Логические следствия	2	
	5 Решение задач с помощью алгебры высказываний	2	
	6 Получение логических следствий из данных формул и посылок для данных логических следствий	2	
	7 Необходимые и достаточные условия	2	
	<b>Контрольные работы</b> (не предусмотрено)	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>8</b>	
	1. Логика и интуиция.	2	
	2. Союзы языка и логические операции (язык и логика).	2	
	3. Мышление и математическая логика.	2	
4. Равносильности в логике и тождества в алгебре.	2		
<b>Тема 2. Булевы функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	2.1. Понятие множества, отношения функции.	2	2
	2.2. Булевы функции от одного и двух аргументов.	2	2
	2.3. Булевы функции от n-аргументов.	2	2
	2.4. Системы булевых функций.	2	2
	<b>Лабораторные работы</b> (не предусмотрено)	-	
	<b>Практические занятия</b> (не предусмотрено)	-	
	<b>Контрольные работы</b> (не предусмотрено)	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>12</b>	
	1 Подготовить реферат на тему «Булевы функции», Логика и интуиция, Логические операции над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквивалентность, Закон контрапозиции, Релейно-контактные схемы в ЭВМ, Система аксиом в исчислении предикатов.	6	
2. Подготовить компьютерную презентацию по теме «Математическая логика и современные ЭВМ».	6		
<b>Тема 3. Элементы логики предикатов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	3.1. Основные понятия связанные с предикатами.	2	2
	3.2. Логические операции над предикатами.	2	2
	3.3. Формулы логики предикатов.	2	3
	3.4. Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов.	2	2
	3.5. Применение логики предикатов к логико-математической практике.	2	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	1 Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов.	2	
2 Логические операции над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и	2		

		эквивалентность.		
	3	Кванторные операции над предикатами. Формулы логики предикатов.	2	
		<b>Контрольные работы (не предусмотрено)</b>	-	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
	1	Закон контрапозиции.	2	
	2	Релейно-контактные схемы в ЭВМ.	2	
	3	Независимость системы аксиом формализованного исчисления высказываний.	2	
<b>Тема 4. Исчисление высказываний и исчисление предикатов.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	1.	Общее представление об исчислении высказываний.	2	2
	2.	Общее представление об исчислении предикатов.	2	2
	3.	Некоторые теоремы исчисления предикатов. Теорема дедукции.	2	2
	4.	Эквивалентные формулы. Закон двойственности. Нормальные формы.	2	2
	5.	Теорема Сколема. Теорема Мальцева. Система аксиом в исчислении предикатов.	2	2
		<b>Лабораторные работы (не предусмотрено)</b>	-	
		<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	1	Исчисление высказываний: правильно построенные формулы, логическое следование и правило modus ponens.	2	
	2	Дедукция в исчислении высказываний; таблицы истинности, алгоритм Вонга и метод резолюций.	2	
	3	Синтаксис и семантика языка логики предикатов.	2	
		<b>Контрольные работы (не предусмотрено)</b>	-	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>8</b>	
	1	Проблемы разрешения для общезначимости и выполнимости формул.	2	
	2	Аристотелева силлогистика и логика предикатов.	2	
	3	Как возникают аксиоматические теории. Примеры.	2	
4	Независимость аксиом исчисления высказываний.	2		
<b>Тема 5. Аксиоматические теории. Элементы теории доказательства.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	1.	Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории.	2	2
	2.	Ограниченная арифметика. Рекурсивные функции. Способы образования рекурсивных предикатов.	2	2
	3.	Постановка вопроса о непротиворечивости и независимости аксиом.	2	2
	4.	Регулярные формулы. Некоторые леммы о регулярных формулах.	2	2
	5.	Теорема о независимости аксиомы полной индукции.	2	2
		<b>Лабораторные работы (не предусмотрено)</b>	-	
		<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	1	Примеры аксиоматических теорий.	2	
	2	Интерпретации и модели аксиоматической теории.	2	
	3	Некоторые теоремы о аксиоматической арифметике.	2	
		<b>Контрольные работы (не предусмотрено)</b>	-	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
	1	Термы. Расширенное исчисление предикатов.	2	
	2	Рекурсивные предикаты.	2	
	3	Усиленная теорема о независимости аксиомы полной индукции.	2	
	<b>Итоговая аттестация в форме контрольной работы (не предусмотрено)</b>	-		
	<b>Итоговая аттестация в форме зачёта (не предусмотрено)</b>	-		
	<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>	-		
	<b>Примерная тематика курсовой работы (проекта) (не предусмотрено)</b>	-		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)</b>	-		
		<b>Всего:</b>	<b>120</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Программирования и баз данных»; мастерских (не предусмотрено); лабораторий «Информационных систем», «Инструментальных средств разработки».

#### **Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:**

##### **«Программирования и баз данных»**

- автоматизированные рабочие места обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- источники бесперебойного питания;
- внешние накопители информации;

#### **Технические средства обучения:**

- оборудование электропитания;
- серверное оборудование;
- коммутируемое оборудование;
- мультимедийное оборудование;
- источники бесперебойного питания;
- интерактивная доска;
- проектор;
- сканер;
- аудиосистема;
- внешние накопители информации;
- мобильные устройства для хранения информации;
- локальная сеть;
- подключение к глобальной сети Интернет.

**Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:** не предусмотрено

#### **Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:**

##### **«Информационных систем»**

- автоматизированные рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- электронные учебники;
- электронные плакаты;
- электронные модели;
- электронные видеоматериалы;
- оборудование электропитания;
- серверное оборудование;
- коммутируемое оборудование;

- мультимедийное оборудование;
- источники бесперебойного питания;
- интерактивная доска;
- проектор;
- сканер;
- аудиосистема;
- внешние накопители информации;
- мобильные устройства для хранения информации;
- локальная сеть;
- подключение к глобальной сети Интернет.

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:  
«Инструментальных средств разработки»**

- автоматизированные рабочие места обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- носители информации;
- комплект плакатов;
- комплект учебно-методической документации.
- электронные учебники;
- электронные плакаты;
- электронные модели;
- электронные видеоматериалы
- оборудование электропитания;
- серверное оборудование;
- коммутируемое оборудование;
- мультимедийное оборудование;
- источники бесперебойного питания;
- интерактивная доска;
- проектор;
- сканер;
- аудиосистема;
- внешние накопители информации;
- мобильные устройства для хранения информации;
- локальная сеть;
- подключение к глобальной сети Интернет.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Математическая логика и теория алгоритмов, Игошин В.И., 2012, М.: Издательский центр «Академия».  
<http://ua.booksee.org/book/489660>

##### **Дополнительные источники:**

1. Александрова, Регина Александровна, Потапова, Алефтина Михайлов. Элементы теории множеств и математической логики: Практикум / Р.А. Александрова, А.М.Потапова; Калининградский гос. ун-т.- Калининград : Изд-во Калининградского ун-та, 2011. - 66 с ил.
2. Андреева Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие / Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 328 с.: ил.
3. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. - СПб.: Лань, 2011.
4. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. - М.: Академия, 2013.
5. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. М.: Физ.-мат. литература, 2011.
6. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. - М. Наука, 2012.
7. Математическая логика в программировании: Сб.ст.:Пер.с англ.- М.: Мир, 2012.-408 с.- Математическое обеспечение ЭВМ.-ISBN 5-03-001635-X: 105 p.
8. Математическая логика и теория алгоритмов: РАН, СО, Ин-т математики; ред.: А.А. Боровков, С. С. Гончаров, Ю. Л. Ершов.- Новосибирск : Ин-т математики СОРАН , 2012.- 204 с. Библиогр.: с.198-199.
9. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Либроком, 2013.
- 10.Новиков П.С. Элементы математической логики. - М.: Наука, 2012.
- 11.Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов. - М.: Инфра-М, 2012.
- 12.Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. -М.: Наука, 2012.
- 13.Шенфилд Дж. Математическая логика. - М.: Наука, 2013.

##### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.twirpx.com/files/>,

<http://fcior.edu/ru>,  
<http://flysar.com/>,  
<http://www.klyaksa.net/>,  
<http://stavschool.ru/>,  
<http://citforum.ru/>.

Лаборатория математической логики: <http://logic.pdmi.ras.ru/>

Математическая логика в курсе информатики: <http://infologos.narod.ru/>

Машина Тьюринга 1.1 (симулятор машины Тьюринга):

<http://www.loonies.narod.ru/tmr.htm/>

Электронные библиотеки по математике: [www.4tivo.com/education/](http://www.4tivo.com/education/);

[www.matburo.ru/literat.php](http://www.matburo.ru/literat.php); [www.plib.ru](http://www.plib.ru); <http://nehudlit.ru>;

[www.gaudeamus.omskcity.com](http://www.gaudeamus.omskcity.com); [www.alleng.ru](http://www.alleng.ru); [www.symplex.ru](http://www.symplex.ru); [www.math.ru](http://www.math.ru).

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Оценка за выполненные практические задания, рейтинговый контроль
- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	Защита презентаций.
- формулы алгебры высказываний;	Тестирование
- методы минимизации алгебраических преобразований;	Оценка творческой самостоятельной деятельности
- основы языка и алгебры предикатов.	Оценка практических заданий, рейтинговый контроль
- собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы	Защита презентаций, оценка творческой самостоятельной деятельности
- взаимодействовать со	Тестирование

специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности;	
- участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы	Тестирование
- применять методики тестирования разрабатываемых приложений.	Оценка творческой самостоятельной деятельности

## **Контрольно-оценочные средства по дисциплине «Элементы математической логики».**

1. Логика и интуиция. Основные понятия. Виды логики и интуиции.
2. Алгебра логики. Понятие высказывания. Виды высказываний.
3. Логическая операция - конъюнкция. Таблицы истинности. Примеры.
4. Логическая операция - дизъюнкция. Таблицы истинности. Примеры.
5. Логическая операция - импликация. Таблицы истинности. Примеры.
6. Логическая операция - эквивалентность. Таблицы истинности. Примеры.
7. Логическая операция - отрицание. Таблицы истинности. Примеры.
8. Логические формулы. Законы алгебры логики.
9. Нормальные формы для формул алгебры высказываний.
10. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Свойства.
11. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. Свойства.
12. Равносильности в логике и тождества в алгебре.
13. Понятие множества, отношения функции.
14. Булевы функции от одного и двух аргументов.
15. Булевы функции от n-аргументов.
16. Системы булевых функций.
17. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.
18. Релейно-контактные схемы в ЭВМ.
19. Приложения теории булевых функций.
20. Предикаты. Основные понятия.
21. Множества истинности предиката.
22. Равносильность и следование предикатов.
23. Отрицание предиката.
24. Конъюнкция двух предикатов.
25. Дизъюнкция двух предикатов.
26. Логические операции над предикатами: импликация и эквивалентность.
27. Кванторные операции над предикатами.
28. Формулы логики предикатов.
29. Тавтологии логики предикатов.
30. Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов.
31. Применение логики предикатов в логико-математической практике.
32. Исчисление высказываний. Общее представление.
33. Исчисление предикатов. Общее представление.
34. Система аксиом в исчислении предикатов.

35. Теоремы исчисления предикатов.
36. Метод полной математической индукции.
37. Теорема дедукции.
38. Эквивалентные формулы. Закон двойственности.
39. Теорема Сколема.
40. Теорема Мальцева.
41. Синтаксис и семантика языка логики предикатов.
42. Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории.
43. Свойства аксиоматических теорий.
44. Математическая логика и программное обеспечение компьютера.
45. Применение компьютеров для доказательства теорем математической логики.
46. Язык ПРОЛОГ и его развитие.
47. Математическая логика и информатика.
48. Математическая логика и системы искусственного интеллекта.