

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
институт имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет среднего профессионального образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины: ЕН.04 Математическая логика и теория алгоритмов

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения: очная

Разработчики: Рыбина Т.М., канд. пед. наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике МГПУ.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии общеобразовательных, общественных и естественнонаучных дисциплин от 27.02.2020 г., протокол № 7.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии общеобразовательных, общественных и естественнонаучных дисциплин от 01.09.2020 г., протокол № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины ...            | 3  |
| 2. Структура и содержание учебной дисциплины .....                          | 5  |
| 3. Условия реализации учебной дисциплины .....                              | 8  |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины .....          | 9  |
| 5. Методические рекомендации по организации самостоятельной<br>работы ..... | 10 |

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Область применения программы**

Программа учебной дисциплины ЕН.04 Математическая логика и теория алгоритмов является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального 09.02.07 Информационные системы и программирование углубленной подготовки укрупненной группы специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

## **1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина Математическая логика и теория алгоритмов входит в обязательную часть математического и общего естественнонаучного цикла образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена – по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Изучение данного учебного курса является необходимой основой для последующего изучения дисциплин профессиональной подготовки, а также для прохождения учебной и производственной практик, подготовки студентов к государственной итоговой аттестации.

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

***Целью дисциплины*** является изучение теоретических и алгоритмических основ базовых разделов математической логики и теории алгоритмов.

### ***Задачи дисциплины:***

- изучение основных логических исчислений, основ теории алгоритмов и сложности вычислений, основ теории моделей.
- овладение основными средствами и методами математической логики для исследования и решения различных задач в области программирования и информационных технологий.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам (ОК 1);
- осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 2);
- использовать информационные технологии в профессиональной деятельности (ОК 9);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

### ***уметь:***

- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;

- использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач;
- применять знания об основах логики высказываний, логики предикатов, нечеткой логики и теории алгоритмов;
- употреблять специальную математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между объектами;
- уметь строить и анализировать алгоритмы для решения дискретных задач

**знать:**

- элементы комбинаторики;
- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;
- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;
- знать основные методы и алгоритмы математической логики, связанные с моделированием и оптимизацией систем различной природы;

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 128 часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 111 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося 17 часов.

## 2 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                               | <b>Объем часов</b> |
|---------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>            | <b>128</b>         |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> | <b>111</b>         |
| в том числе:                                            |                    |
| теоретическое обучение                                  | 50                 |
| практические занятия                                    | 61                 |
| <b>Самостоятельная работа</b>                           | <b>17</b>          |
| Итоговая аттестация в форме зачета                      |                    |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.04 Математическая логика и теория алгоритмов

| Наименование разделов и тем                  | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                | Объем в часах | Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | 2                                                                                         | 3             | 4                                                                     |
| Тема 1. Высказывания                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                      | 7             | 1                                                                     |
|                                              | 1. Исчисление высказываний                                                                |               |                                                                       |
|                                              | 2. Нормальные формы. Общезначимость и противоречивость                                    |               |                                                                       |
|                                              | Практические занятия «Высказывания»                                                       | 8             | 2                                                                     |
|                                              | Самостоятельная работа обучающихся: подготовить реферат по заданной теме                  | 3             | 3                                                                     |
| Тема 2. Предикаты. Сигнатуры                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                      | 8             | 1                                                                     |
|                                              | 1. Логика предикатов                                                                      |               |                                                                       |
|                                              | 2. Формулы и сигнатуры                                                                    |               |                                                                       |
|                                              | 3. Предикаты гильбертовского типа                                                         |               |                                                                       |
|                                              | 4. Неклассические логики                                                                  |               |                                                                       |
|                                              | Практические занятия «Предикаты. Сигнатуры»                                               | 8             | 2                                                                     |
|                                              | Самостоятельная работа обучающихся: подготовить презентацию по изученной теме             | 2             | 3                                                                     |
| Тема 3. Преобразование формул алгебры логики | <b>Содержание учебного материала</b>                                                      | 8             | 1                                                                     |
|                                              | 1. Минимизация логических функций                                                         |               |                                                                       |
|                                              | 2. Тождественно истинная и тождественно ложная функция. СДНФ. СКНФ. Проблема разрешимости |               |                                                                       |
|                                              | 3. Приложения алгебры логики                                                              |               |                                                                       |
|                                              | Практические занятия «Преобразование формул алгебры логики»                               | 10            | 2                                                                     |
|                                              | Самостоятельная работа обучающихся: выполнить индивидуальные задания (решение задач)      | 2             | 3                                                                     |

|                                                                                      |                                                                              |            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| <b>Тема 4.</b> Введение в математическую лингвистику                                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                         | 7          | 1 |
|                                                                                      | 1. Основные понятия математической лингвистики                               |            |   |
|                                                                                      | 2. Компьютерные технологии в математической лингвистики                      |            |   |
|                                                                                      | 3. Проблемы формализации текста в информационных технологиях                 |            |   |
|                                                                                      | Практические занятия «Введение в математическую лингвистику»                 | 8          | 2 |
|                                                                                      | Самостоятельная работа обучающихся: подготовить реферат по заданной теме     | 3          | 3 |
| <b>Тема 5.</b> Формальные языки и грамматики                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                         | 7          | 1 |
|                                                                                      | 1. Цепочки, языки и грамматики. Грамматики составляющих                      |            |   |
|                                                                                      | 2. Становление метода формально-грамматического описания естественного языка |            |   |
|                                                                                      | 3. Грамматики с ограничениями на правила                                     |            |   |
|                                                                                      | Практические занятия «Формальные языки и грамматики»                         | 9          | 2 |
|                                                                                      | Самостоятельная работа обучающихся: подготовить презентацию по заданной теме | 2          | 3 |
| <b>Тема 6.</b> Формальные системы и введение в теорию алгоритмов                     | <b>Содержание учебного материала</b>                                         | 7          | 1 |
|                                                                                      | 1. Элементы теории моделей                                                   |            |   |
|                                                                                      | 2. Введение в теорию алгоритмов                                              |            |   |
|                                                                                      | 3. Введение в теорию формальных систем                                       |            |   |
|                                                                                      | Практические занятия «Формальные системы и введение в теорию алгоритмов»     | 9          | 2 |
|                                                                                      | Самостоятельная работа обучающихся: подготовить реферат по заданной теме     | 2          | 3 |
| <b>Тема 7.</b> SWITCH-технология описания алгоритмов                                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                         | 6          | 1 |
|                                                                                      | 1. Языки описания алгоритмов                                                 |            |   |
|                                                                                      | 2. Архитектурное проектирование систем логического управления                |            |   |
|                                                                                      | 3. Структурные модели и кодирование состояний автоматов                      |            |   |
|                                                                                      | 4. Алгоритмические модели автоматов. Граф-схемы алгоритмов                   |            |   |
|                                                                                      | Практические занятия «SWITCH-технология описания алгоритмов»                 | 9          | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: выполнить индивидуальные задания (решение задач) |                                                                              | 3          | 3 |
| <b>Всего:</b>                                                                        |                                                                              | <b>128</b> |   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Учебная дисциплина «ЕН.04 Математическая логика и теория алгоритмов» ведётся в кабинете математических дисциплин, оснащённом следующим оборудованием и техническими средствами обучения:

##### Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место преподавателя в составе (персональный компьютер (процессор Core i5, оперативная память 4 Гб; монитор 22"), проектор мультимедийный, интерактивная доска); колонки; меловая ученическая доска; калькуляторы; посадочные места по количеству обучающихся.

##### Учебно-наглядные пособия:

Презентации; таблицы демонстрационные: «Степени чисел»; «Таблица квадратов натуральных чисел от 1 до 100»; «Арифметический квадратный корень»; «Функции и графики»; «Основные тригонометрические тождества»; «Тригонометрические уравнения, неравенства»; «Приращение функции. Понятие о производной»; «Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница»; «Таблица неопределённых интегралов»; «Объёмы многогранников»; «Координаты точки и вектора в пространстве».

##### Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro;
- Microsoft Office Professional Plus 2010.

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

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

##### ***Основные источники***

1. Высшая математика [Текст] : учеб. и практикум для СПО / под общ. ред. М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. – М. : Юрайт, 2018. – 474 с.

2. Перемитина, Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 132 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886>

3. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Министерство образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; сост. А. Н. Макоха, А. В. Шапошников и др. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 418 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015>

### ***Дополнительные источники***

1. Гостев, И. М. Операционные системы [Текст] : учеб. и практикум для СПО / И. М. Гостев. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2018. – 164 с.

2. Батаев, А. В. Операционные системы и среды [Текст] : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин, С. В. Сеницын. – М. : Академия, 2017. – 270 с.

### ***Интернет-ресурсы***

1. Образовательные ресурсы сети Интернет [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://katalog.iot.ru>;

2. Образовательные ресурсы Интернета - школьникам и студентам [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://alleng.ru>;

3. Математический портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.allmath.ru>;

4. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://edu.ru>.

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

| <b><i>Результаты обучения</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b><i>Критерии оценки</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b><i>Формы и методы</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Элементы комбинаторики.</li><li>• Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.</li><li>• Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.</li><li>• Основные методы и алгоритмы математической логики, связанные с моделированием и оптимизацией систем различной природы.</li></ul> | <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Контрольная работа</li><li>• Самостоятельная работа.</li><li>• Защита реферата</li><li>• Семинар</li><li>• Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</li><li>• Оценка выполнения практического задания(работы)</li><li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</li></ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.</li> <li>• Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач.</li> <li>• Применять современные пакеты прикладных программ.</li> <li>• многомерного статистического анализа.</li> </ul> | <p>пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 5.1 Методические рекомендации по оформлению презентаций в Microsoft Power Point

Для визуального восприятия текст на слайдах презентации должен быть не менее 18 пт, а для заголовков – не менее 24 пт.

Макет презентации должен быть оформлен в строгой цветовой гамме. Фон не должен быть слишком ярким или пестрым. Текст должен хорошо читаться. Одни и те же элементы на разных слайдах должны быть одного цвета.

Пространство слайда (экрана) должно быть максимально использовано, за счет, например, увеличения масштаба рисунка. Кроме того, по возможности необходимо занимать верхние  $\frac{3}{4}$  площади слайда (экрана), поскольку нижняя часть экрана плохо просматривается с последних рядов.

Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится. В заголовках должен быть отражен вывод из представленной на слайде информации. Оформление заголовков заглавными буквами можно использовать только в случае их краткости.

На слайде следует помещать не более 5 – 6 строк и не более 5 – 7 слов в предложении. Текст на слайдах должен хорошо читаться.

При добавлении рисунков, схем, диаграмм, снимков экрана (скриншотов) необходимо проверить текст этих элементов на наличие ошибок. Необходимо проверять правильность написания названий улиц, фамилий авторов методик и т.д.

Нельзя перегружать слайды анимационными эффектами – это отвлекает слушателей от смыслового содержания слайда. Для смены слайдов используйте один и тот же анимационный эффект.

## **5.2 Методические рекомендации по написанию реферата**

Работа студента над рефератом состоит из следующих этапов:

1. Выбор темы на основе предложенной тематики;
2. Подбор материала (посещение библиотеки, просмотр информационных программ, изучение научных работ, статистических данных, материалов периодической печати);
3. Подготовка и написание реферата;
4. Защита реферата на практическом занятии.

Реферат должен иметь следующую структуру:

- план;
- введение;
- изложение основного содержания темы;
- заключение;
- список используемой литературы.

Предварительный план реферата состоит обычно из трех – четырех вопросов, в процессе работы он уточняется и конкретизируется.

При работе над рефератом необходимо внимательно изучить соответствующую теме литературу.

Основному тексту в реферате предшествует введение. В нем необходимо показать значение, актуальность рассматриваемой проблемы, обоснованность причины выбора темы, кроме того, следует отметить, в каких произведениях известных авторов рассматривается изучаемая проблема, сформировать основную задачу, которая ставится в реферате.

В основной части работы большое внимание необходимо уделить глубокому теоретическому освещению как темы в целом, так и отдельным ее вопросам, правильно связать теоретические положения с практикой, конкретным фактическим материалом. Изложение должно осуществляться в соответствии с составленным планом.

Реферат должен быть написан ясным языком, без повторов, сокращений, противоречий между отдельными положениями.

Большое значение имеет правильное оформление реферата. Страницы текста, включенные в реферат приложения, таблицы и распечатки должны соответствовать формату А4. Титульный лист должен содержать реквизиты: название учебного заведения, по какой дисциплине написан реферат, тема, кто выполнил работу (фамилия, инициалы, номер группы) и кто проверил работу (фамилия, инициалы преподавателя). Реферат должен быть выполнен машинописным способом на одной стороне листа белой бумаги через полтора интервала, 14 шрифтом (допускается написание реферата от руки пастой синего или черного цвета).

Текст реферата следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Все линии, буквы, цифры и знаки должны быть одинаково черными по всему реферату.

Заголовки разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Страницы реферата следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета. Номер страницы проставляют посередине листа в верхнем поле без точки в конце. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц реферата. Номера страниц на титульном листе и в оглавлении не проставляют.

Приводимые в тексте цитаты из литературы, а также статистические данные должны быть снабжены соответствующими ссылками на источники, из которых они взяты, с указанием авторов, названия работы, тома, страницы. Объем реферата 10 – 15 листов.

В конце реферата приводится список использованной литературы. Используемые в реферате источники указываются в алфавитном порядке фамилии авторов.

### **Примерная тематика рефератов**

1. Рассуждения и их классификация.
2. Индуктивные рассуждения.
3. Первая проблема Гильберта.
4. Описание синтаксиса и семантики языков программирования.
5. Логика предикатов с равенством.
6. Модели Крипке.
7. Проблема отрицания. Логика с сильным отрицанием.
8. Продукционная система Поста.
9. Алгоритмический подход к понятию количества информации.
10. Динамическая логика.
11. Проблема полноты формальной системы. Теорема Геделя.
12. Метод резолюций в логике предикатов.
13. Принцип логического программирования.
14. Темпоральные логики высказываний линейного времени и вычислительных деревьев: их синтаксис и семантика.
15. Алгоритмическая логика Ч. Хоара.
16. Пропозициональная динамическая логика: ее синтаксис и семантика.
17. Вероятностные алгоритмы.
18. Понятие относительного алгоритма.
19. Машины Шёнхаге.
20. Сложность и энтропия конструктивных объектов.
21. Теорема Геделя.

### **5.3 Методические рекомендации по решению задач**

Качественных:

1. Решение качественных задач включает три этапа: чтение условия, анализ задачи и решение.
2. При анализе содержания задачи необходимо использовать, прежде всего, общие алгоритмы решения по данной теме;

3. Выяснить, как конкретно должно быть объяснено то явление, которое описано в задаче;

4. Ответ к задаче получают как завершение проведенного анализа. В качественных задачах анализ условия тесно сливается с получением нужного обоснованного ответа.

Количественных:

1. Внимательно прочитать текст задачи;

2. Кратко записать условие и сделать чертеж или схему;

3. При разборе задачи, прежде всего, нужно обратить внимание на искомые элементы, зависимость между геометрическими или алгебраическими величинами;

4. Решение задачи необходимо сопровождать краткими пояснениями;

5. Вычисления следует производить рациональными приемами, используя законы и правила;

6. Полученный ответ задачи необходимо проверить;

7. Нужно обратить внимание на реальность ответа.