

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ТУЙМАЗИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Рекомендуется для студентов специальности
09.02.03 Программирование в компьютерных системах
(базовый уровень)

Форма обучения очная

Туймазы- 2021 г.

Рассмотрено на заседании
кафедры компьютерных технологий

«__» _____ 2021

Утверждаю
зам. директора по УР

«__» _____ 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности профессионального образования (далее - СПО) 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», утвержденного Министерством образования и науки РФ 28.07.2014 г. приказ № 804 и зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ 21.08.2014 г. N 33733.

Организация-разработчик: ГАПОУ «Туймазинский государственный юридический колледж»

Разработчики: Лямина И. Х., преподаватель кафедры компьютерных технологий

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Элементы математической логики»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: 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.

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен освоить

- общие компетенции:

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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

- профессиональные компетенции

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>120</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>80</i>
в том числе:	
практические занятия	<i>37</i>
контрольные работы	<i>3</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>40</i>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	<i>40</i>
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

3.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы математической логики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практическая работа, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Элементы теории множеств		26	
Тема 1.1. Понятие множества.	Множества. Элемент множества, знак принадлежности. Подмножества, пустое множество. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Круги Эйлера. Счетные и несчетные множества.	2	2
	Практическое занятие. Выполнение операций над множествами. Построение кругов Эйлера для заданных множеств.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Нахождение объединения, пересечения, разности, дополнения множеств. По заданным формулам построение кругов Эйлера.	3	
Тема 1.2. Произведение множеств. Бинарные отношения.	Декартово произведение множеств. Свойства декартового произведения. Бинарные отношения. Композиция бинарных отношений. Графическое представление бинарных отношений. Классификация однородных бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Отношение порядка. Упорядоченные множества.	4	2
	Практические занятия. Нахождение декартового произведения множеств. Составление композиций бинарных отношений. Представление бинарных отношений в графическом виде. Исследование бинарных отношений на рефлексивность, симметричность, транзитивность. Исследование бинарных отношений на свойства отношений эквивалентности и порядка.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Определение свойств бинарных отношений. Графическое представление бинарных отношений.	4	
Тема 1.3. Отображения.	Условие функциональности бинарного отношения. Отображение (функция). Классификация отображений: суръекция, инъекция, биекция.	2	2
	Практические занятия. Определение отношений, являющихся функцией. Классификация отображений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Определение бинарных отношений, являющихся функциями. Определение вида отображения.	1	

	Контрольная работа по разделу 1	<i>1</i>	
Раздел 2. Формулы алгебры высказываний.		23	
Тема 2.1. Высказывания. Логические операции над высказываниями. Таблица истинности. Формулы логики.	Понятие высказывания. Основные логические операции (дизъюнкция, конъюнкция, импликация, отрицание, эквиваленция). Понятие формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения. Практические занятия. Выполнение операций над высказываниями. Построение таблиц истинности. Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Составление дизъюнкции, конъюнкции, импликации, отрицания, эквиваленции высказываний. Построение таблиц истинности.	3	2
		3	
		3	
Тема 2.2. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.	Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Их свойства. Методика приведения формул логики к ДНФ и КНФ. Практические занятия. Приведение формул логики к ДНФ и КНФ. Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Приведение формул логики к ДНФ и КНФ.	3	2
		2	
		2	
Тема 2.3. Законы логики. Равносильные преобразования.	Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований. Практические занятия. Применение законов логики для упрощения формул с помощью равносильных преобразований. Проверка равносильности формул с помощью таблиц истинности. Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Упрощение формул с помощью равносильных преобразований. Построение таблиц истинности при проверке равносильности формул.	2	2
		3	
		2	
Раздел 3. Булевы функции		24	
Тема 3.1. Функции алгебры логики	Понятие булева вектора. Единичный n-мерный куб. Булева функция. Способы задания булевой функции. Проблема представления булевой функции в виде формулы логики. Минимальная ДНФ. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ. Представление булевой функции в виде минимальной дизъюнктивной нормальной формы графическим методом. Практические занятия. Представление булевой функции в виде совершенных	3	2
		3	

	дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных форм. Представление булевой функции в виде минимальной дизъюнктивной нормальной формы графическим методом.		
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Составление совершенных дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных форм. Представление булевой функции в виде минимальной дизъюнктивной нормальной формы графическим методом.	3	
Тема 3.2. Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина.	Операция двоичного сложения и ее свойства. Штрих Шеффера. Многочлен Жегалкина. Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина.	2	2
	Практические занятия. Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина.	2	
Тема 3.3. Замкнутые классы булевых функций.	Понятие выражения одних булевых функций через другие. Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие. Замыкание. Системы булевых функций. Замкнутый класс булевых функций. Функционально полная система функций.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Проработка конспекта лекции, работа с библиотечным фондом.	1	
Тема 3.4. Предполные классы. Теорема Поста.	Важнейшие замкнутые классы: T_0 (класс функций, сохраняющих 0), T_1 (класс функций, сохраняющих 1), S (класс самодвойственных функций), L (класс линейных функций), M (класс монотонных функций). Теорема Поста (критерий полноты системы булевых функций).	2	2
	Практические занятия. Проверка булевых функций на принадлежность к классам T_0, T_1, S, L, M . Проверка систем булевых функций на полноту.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Исследование систем булевых функций на полноту.	2	
Раздел 4. Предикаты.		11	
Тема 4.1. Предикаты. Операции над предикатами.	Предикат. Область определения и область истинности предиката. Основные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Предикатная формула. Тавтологично- ложные, тавтологично- истинные и выполнимые предикаты. Свободные и связанные переменные. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов.	3	2
	Практические занятия. Нахождение области определения предикатов. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Определение типа предиката.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка	4	

	конспекта лекции. Составление отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов. Доказательство тождественной истинности, тождественной ложности, выполнимости предиката.		
	Контрольная работа по разделам 2, 3, 4	<i>1</i>	
Раздел 5. Использование алгебры логики в технике.		13	
Тема 5.1. Релейно-контактные схемы. Представление произвольной функции алгебры логики с помощью релейно-контактных схем.	Автоматические устройства дискретного и непрерывного действия. Логический синтез схемы дискретного действия. Представление произвольной функции алгебры логики с помощью релейно- контактных схем: схемы, соответствующие дизъюнкции, конъюнкции и отрицанию. П- схема. Для формул логики.	2	2
	Практические занятия. Построение П- схем для формул логики. Составление формулы логики по соответствующей релейно- контактной схеме.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Представление произвольной функции алгебры логики с помощью релейно- контактных схем. Составление формулы, соответствующей П- схеме.	2	
Тема 5. 2. Задачи на анализ и синтез релейно-контактных схем	Задачи на анализ и синтез релейно- контактных схем: упрощение релейно- контактных схем и анализ ее работы, построение схемы по заданным условиям работы (по таблице истинности).	2	2
	Практические занятия. Упрощение релейно- контактных схем и анализ ее работы, построение схемы по заданным условиям работы (по таблице истинности).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Упрощение релейно- контактных схем и анализ ее работы, построение схемы по заданным условиям работы (по таблице истинности).	2	
	Контрольная работа по разделу 5. Упрощение релейно- контактных схем и анализ ее работы, построение схемы по заданным условиям работы (по таблице истинности).	<i>1</i>	
Раздел 6. Элементы теории алгоритмов.		23	
Тема 6.1. Алгоритмы в математике.	Алгоритм. Основные свойства алгоритма. Необходимость уточнения понятия алгоритма.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Проработка конспекта лекции.	1	
Тема 6.2.	Понятие рекурсивной функции. Аксиоматика рекурсивных функций. Тезис Черча.	2	2

Частично рекурсивные функции. Тезис Черча.	Практические занятия. Составление рекурсивных схем для вычислимых функций.	<i>1</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Составление рекурсивных схем для вычислимых функций.	<i>2</i>	
Тема 6.3. Машины Тьюринга и машины с неограниченными регистрами.	Описание, алфавит, функциональная схема, работа машин Тьюринга. Функции, вычислимые по Тьюрингу. Основная гипотеза в теории алгоритмов (тезис Тьюринга).	<i>1</i>	<i>2</i>
	Практические занятия. Обработка информации с использованием машины Тьюринга. Составление машин Тьюринга для вычисления функций.	<i>2</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся. Применение машины Тьюринга для обработки информации. Составление машин Тьюринга для вычисления функций.	<i>2</i>	
Тема 6.4. Нормальные алгоритмы.	Подстановки Маркова. Понятие нормального алгоритма Маркова. Принцип действия нормального алгоритма Маркова. Принцип нормализации Маркова.	<i>2</i>	<i>2</i>
	Практические занятия. Обработка информации с использованием нормального алгоритма Маркова. Составление нормальных алгоритмов Маркова.	<i>2</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Применение нормального алгоритма Маркова для обработки информации. Составление нормальных алгоритмов Маркова.	<i>2</i>	
Тема 6.5. Алгоритмическая разрешимость.	Эквивалентность классов функций, вычислимых по Тьюрингу, Маркову и рекурсивных функций. Алгоритмическая разрешимость. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Примеры.	<i>1</i>	<i>2</i>
	Практические занятия. Определение эквивалентности классов функций, вычислимых по Тьюрингу, Маркову и рекурсивных функций.	<i>1</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся. Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Проработка конспекта лекции. Определение эквивалентности классов функций, вычислимых по Тьюрингу, Маркову и рекурсивных функций.	<i>2</i>	
Всего:		<i>120</i>	

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)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета «Математических дисциплин»:

рабочие столы и стулья для обучающихся;

рабочий стол и стул для преподавателя;

доска классная;

комплекты наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- мультимедиа-система для показа презентаций;

- программное обеспечение общего назначения.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432449>
- Вечтомов, Е. М. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441708>

Дополнительные источники:

- Вечтомов, Е. М. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441708>
- Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 279 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/445773>

5. 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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; - формулы алгебры высказываний; - методы минимизации алгебраических преобразований; - основы языка и алгебры предикатов. 	<p>Входной контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестирования по основополагающим понятиям дисциплины. <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устного и письменного опроса; - самостоятельной работы; - контрольные работы; - тестирования по разделам. <p>Рубежный контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестирование по каждому разделу дисциплины. <p>Итоговый контроль в форме экзамена</p> <p>Оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результативности работы обучающегося при выполнении заданий на учебных занятиях и самостоятельной работы. - выполнение и защита практических работ.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Элементы теории множеств	ОК1-ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4.	КИМ №1
2.	Раздел 2. Формулы алгебры высказываний. Раздел 3. Булевы функции Раздел 4. Предикаты.	ОК1-ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4.	КИМ №2
3.	Раздел 5. Использование алгебры логики в технике.	ОК1-ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4.	КИМ №3

6.2. Контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену по дисциплине «Элементы математической логики»

1. Теория множеств. Операции над множествами (дополнение к множеству, объединение множеств)
2. Теория множеств. Операции над множествами (пересечение множеств, разность множеств)
3. Высказывание. Логические операции над высказываниями (отрицание, дизъюнкция). Их свойства.
4. Высказывание. Логические операции над высказываниями (импликация, эквиваленция). Их свойства.
5. Высказывание. Логические операции над высказываниями (сумма по модулю два, штрих Шеффера). Их свойства.
6. Предикаты. Свойства предикатов. Виды предикатов.
7. Конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы. Их свойства. Приведение формул логики к ДНФ и КНФ.
8. Законы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.
9. Булевы функции. Булева алгебра.
10. Замкнутые классы булевых функций.
11. Предполные классы булевых функций.
12. Критерий полноты булевых функций.
13. Представление произвольной функции алгебры логики посредством параллельно-последовательной релейной контактной схемы.
14. Задачи на анализ и синтез релейно-контактных схем.
15. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. Области определения и задания бинарных отношений.
16. Классификация бинарных отношений (рефлексивность)
17. Классификация бинарных отношений (симметричность)

18. Классификация бинарных отношений (транзитивность)
19. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности.
20. Отношение порядка. Упорядоченные множества.
21. Условие функциональности для бинарного отношения. Отображения.
22. Классификация отображений (сюръекция, инъекция, биекция).
23. Определение алгоритма по Тьюрингу.
24. Определение алгоритма по Маркову.
25. Метод математической индукции.

Разработчики: Лямина И. Х., преподаватель кафедры компьютерных технологий, ГАПОУ ТГЮК

Эксперты:

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)