

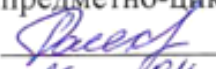
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно – строительный университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)
КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОНОМИКИ АГАСУ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН. 02 Элементы математической логики

по специальности
среднего профессионального образования

09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

ОДОБРЕНО
предметно-цикловой комиссией
Протокол № 5
от «25» 04 20 19 г.
председатель
предметно-цикловой комиссии
 С.В. Рассказова
«25» 04 20 19 г.

РЕКОМЕНДОВАНО
методическим советом
КСиЭ АГАСУ
Протокол № 5
от «25» 04 20 19 г.

УТВЕРЖДЕНО
и.о. директора
КСиЭ АГАСУ
 Ю.А. Шуклина
«25» 04 20 19 г.

Организация - разработчик: колледж строительства и экономики АГАСУ

Разработчик
преподаватель



Л.А. Чуканова

Эксперт
методист КСиЭ АГАСУ



С.С. Тюлюпова

Рецензент



к.т.н., доцент кафедры САПРиМ АГАСУ

П.Н. Садчиков

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.04 – Информационные системы (по отраслям).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

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

В результате освоения учебной 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;

основные понятия теории графов.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 09.02.04 – «Информационные системы (по отраслям)» и овладению профессиональными компетенциями (ПК).

Код	Наименование результата
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.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы общие компетенции:

Код	Наименование результата
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирая 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.
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 144 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 96 часов;

самостоятельной работы обучающегося 48 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	96
в том числе:	
практические занятия	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	48
в том числе:	
решение задач по темам: Логические операции. Формулы логики. Таблица истинности. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы Законы логики. Равносильные преобразования Функции алгебры логики Простейшие криптографические шифры Неориентированные графы Ориентированные графы	18
составление теста по темам: Законы логики. Равносильные преобразования Предикаты Теория отображений Простейшие криптографические шифры	7
составление таблицы, структурно - логической схемы, диаграмм Эйлера-Венна Логические операции. Формулы логики. Таблица истинности. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы Основы теории множеств Простейшие криптографические шифры	8
составление опорного конспекта по теме Полнота множества функций	3
составление кроссворда по темам: Бинарные отношения Неориентированные графы	4
подготовка рефератов по темам: Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина Метод математической индукции Ориентированные графы Элементы теории алгоритмов	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Формулы логики			
Тема 1.1 Логические операции. Формулы логики. Таблица истинности. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы	Содержание учебного материала	4	1
	Понятие высказывания. Основные логические операции (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Понятие формулы логики. Таблица истинности и методика её построения. Тавтологично-истинные формулы. Понятие элементарного произведения: понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощённым методом. Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия Построение таблиц истинности	2	
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач	3	

	Составление и заполнение таблиц истинности		
Тема 1.2 Законы логики. Равносильные преобразования	Содержание учебного материала	4	1
	Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.	4	
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач Составление теста	4	
Тема 1.3. Функции алгебры логики	Содержание учебного материала	4	1,2
	Понятие булева вектора (двоичного вектора). Соседние векторы. Противоположные векторы. Единичный N-мерный куб. Понятие булевой функции (функции алгебры логики). Способы задания булевой функции. Проблема представления булевой функции в виде формулы логики. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ. Понятие минимальной ДНФ. Методика представления булевой функции (N<3) в виде минимальной ДНФ графическим методом		
	Лабораторные работы не предусмотрены		

	Практические занятия Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ, совершенной КНФ. Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ	6	
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач	5	
Тема 1.4 Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина	Содержание учебного материала	2	1
	Многочлен Жегалкина. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия не предусмотрены		
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов	1	
Тема 1.5 Полнота множества функций	Содержание учебного материала	4	1
	Понятие выражения одних булевых функций через другие. Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Замыкание множества функций. Понятие замкнутого класса функций. Важнейшие замкнутые классы: T_0 (класс функций, сохраняющих константу 0), T_1 (класс функций, сохраняющих константу 1), S (класс самодвойственных функций), L (класс линейных функций), M (класс монотонных функций). Теорема Поста.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия	2	

	Проверка булевой функции на принадлежность к классам T_0 , T_1 , S , L , M ; проверка множества булевых функций на полноту		
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Разработка опорного конспекта	3	
Раздел 2. Основы теории множеств	Содержание учебного материала	4	1,2
	Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустое множество. Подмножество; количество подмножеств конечного множества. Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, теоретико-множественная разность) и их свойства. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества. Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций	4	
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Составление диаграмм Эйлера-Венна. Составление структурно - логической схемы «Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями»	4	
Раздел 3. Предикаты	Содержание учебного материала	2	1
	Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Понятие предикатной формулы; свободные и связанные переменные.		

	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия Определение логического значения для высказываний типов $\forall x P(x)$, $\exists x P(x)$, $\forall x \exists y P(x)$, $\exists x \forall y P(x)$.	2	
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Составление теста.	2	
Раздел 4. Бинарные отношения	Содержание учебного материала	2	1
	Понятие бинарного отношения; примеры бинарных отношений. Рефлексивные бинарные отношения. Симметричные бинарные отношения. Транзитивные бинарные отношения. Отношение эквивалентности; теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия Понятие отображения. Взаимооднозначные (биективные) отображения. Операция композиции отображений и её свойства. Обратное отображение.	2	
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Составление кроссворда.	2	
Раздел 5. Теория отображений	Содержание учебного материала	2	1
	Понятие отображения. Взаимооднозначные (биективные) отображения. Операция композиции отображений и её свойства. Обратное отображение.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		

	Практические занятия не предусмотрены		
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Составление теста.	1	
Раздел 6. Метод математической индукции	Содержание учебного материала	4	1
	Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия не предусмотрены		
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов	2	
Раздел 7. Простейшие криптографические шифры	Содержание учебного материала	10	1
	Понятие и сущность кодирования. Виды кодирования. Проблема криптографической защиты информации. Понятие шифрования.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия Кодирование и шифрование текста.	4	
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач на шифрование с открытым ключом Составление теста. Составление схемы кодирования Фано по произвольному набору частот.	7	

Раздел 8. Основы теории графов			
Тема 8.1. Неориентированные графы	Содержание учебного материала	8	
	Понятие неориентированного графа. Способы задания графа. Матрица смежности. Путь в графе. Связанный граф. Цикл в графе. Компоненты связности графа. Степень вершины. Теорема о сумме вершин графа. Полный граф; формула количества рёбер в полном графе. Алгоритм фронта волны в графе. Методика выделения компонент связности в графе. Мосты и разделяющие вершины (точки сочленения). Расстояние между вершинами в графе: определение, свойства, методика нахождения. Эксцентриситет вершины. Радиус и диаметр графа. Центральные вершины. Двудольные графы. Методика проверки графа на двудольность. Полный двудольный граф. Изоморфные графы. Методика проверки пары графов на изоморфность. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера (критерии эйлеровости графа). Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтоновы графы. Плоские графы. Грани плоской укладки плоского графа. Соотношения между количествами вершин, рёбер и граней в плоском графе. Примеры неплоских графов. Деревья и их свойства.		1
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия Выполнение упражнений по теме «Неориентированные графы».	6	

	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач. Составление кроссворда	7	
Тема 8.2. Оrientированные графы	Содержание учебного материала	4	1,2
	Понятие ориентированного графа (орграфа). Способы задания орграфа. Матрица смежности для орграфа. Степень входа и степень выхода вершины. Источник. Сток. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур). Понятие достижимости одной вершины из другой вершины в орграфе. Множество достижимости одной вершины. Матрица достижимости. Эквивалентность (взаимодостижимость) вершин в графе. Классы эквивалентных вершин. Диаграмма Герца. Сильносвязный орграф. Бесконтурные орграфы. Критерий эйлеровости орграфа. Гамильтоновы орграфы. Понятие ориентированного дерева. Понятие бинарного дерева. Дисбаланс вершины в бинарном дереве. Кодирование бинарных деревьев. Понятие бинарного дерева сортировки, методика его построения для заданной последовательности поступающих элементов, использование его для организации хранения и поиска информации.		
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия Выполнение упражнений по теме «Оrientированные графы».	4	
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач	4	

	Подготовка рефератов		
Раздел 9. Элементы теории алгоритмов	Содержание учебного материала	2	
	Определение и представление алгоритмов. Анализ алгоритмов. Классификация алгоритмов по временной сложности		1
	Лабораторные работы не предусмотрены		
	Практические занятия	4	
	Выполнение упражнений по теме «Элементы теории алгоритмов».		
	Контрольные работы не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	Подготовка рефератов		
Всего:		144	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета прикладной математики; мастерских не предусмотрено; лабораторий не предусмотрено.

Оборудование учебного кабинета:

1. Посадочные места по количеству обучающихся.
2. Рабочее место педагога.
3. Схемы и таблицы по основным разделам учебной программы.
4. Информационные стенды.

Технические средства обучения

1. Компьютер с лицензионным программным обеспечением.
2. Видеопроектор.
3. Экран.
4. Учебные электронные пособия.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Валуцэ И.И., Дилигул Г.Д. Математика для техникумов на базе средней школы: Учеб. пособие. – М.: Наука, 2012.
2. Ветухновский Ф.Я. Дискретная математика: Учеб. пособие -М.: Современный гуманитарный университет, 2013.
3. Гончарова Г.А., Мочалин А.А. Элементы дискретной математики: Учебное пособие. - М.: ФОРУМ: ИНФРА - М, 2013.
4. Канцедаль С.А. Дискретная математика.: Учебное пособие. – М.:ИД «Форум»:ИНФРА-М, 2013.
5. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2014.

Дополнительные источники:

6. Партыка Т.Л., Попов И.И. Математические методы: учебник. - М.: ФОРУМ: ИНФРА - М, 2013.
7. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.А. Садовниченко.- М.: Высш. шк., 2013.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	Наблюдение и оценка выполнения практических заданий
Знания:	
основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; формулы алгебры высказываний; методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов; основные понятия теории графов	Наблюдение и оценка знания основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов методами устного и письменного опроса, тестирования, практических работ Наблюдение и оценка знания формул алгебры высказываний, методов минимизации алгебраических преобразований, основ языка и алгебры предикатов и основных понятий теории графов

Результаты (освоенные общие компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
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.	
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	
Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке	Текущий контроль в форме: - практических занятий; - подготовки ответов на вопросы в учебнике;

проектной документации на модификацию информационной системы.	-подготовка ответов на тестовые задания
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.	