

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики
Колледж Луганского национального университета имени Владимира Даля

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины **ЕН.02 Элементы математической логики**
специальность **09.02.03 Программирование в компьютерных системах**

Рассмотрена и одобрена
цикловой комиссией естественно-математических дисциплин

Протокол № 1 от «29» августа 2019 г.

Разработана на основе Государственного образовательного стандарта
среднего профессионального образования по специальности
09.02.03 Программирование в компьютерных системах, утвержденного
Приказом Министерства образования и науки Луганской Народной
Республики от 16 октября 2018 года №937-од, зарегистрированного в
Министерстве юстиции Луганской Народной Республики 27 ноября 2018
года за №795/2439

Председатель цикловой комиссии

подпись

Ферапонтова Е.Е.

Заместитель директора по учебной работе

подпись

Захаров В.В.

Составитель (автор):

Захаров Владимир Викторович,

преподаватель Колледжа Луганского национального университета
имени Владимира Даля.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ	1
2. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

2. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН. 02 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины **ЕН.02 Элементы математической логики** является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с Государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее – ГОС СПО) по специальности **09.02.03 Программирование в компьютерных системах**.

2.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина **ЕН.02 Элементы математической логики** входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

Рабочая программа дисциплины направлена на освоение общих и профессиональных компетенций: ОК 1-10, ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4.

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.

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

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.

2.3. 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 учащийся должен знать:

– основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

– формулы алгебры высказываний;

– методы минимизации алгебраических преобразований;

– основы языка и алгебры предикатов.

2.4. Использование часов вариативной части ППССЗ:

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в программу
1.	Применять математический аппарат теории множеств к решению прикладных задач	1. Основы теории множеств	18	Формирование профессиональных компетенций ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4
2.	Уметь применять элементы алгебры высказываний к логико-математической практике и решению логических задач.	2. Алгебра высказываний	16	Формирование профессиональных компетенций ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4
3.	Уметь применять булевы функции к анализу и синтезу релейно-контактных схем.	3. Функции алгебры логики	12	Формирование профессиональных компетенций ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4
4.	Знать структуру математических теорем и приемы их доказательства, уметь записывать различные предложения в предикатной форме	4. Логика предикатов	16	Формирование профессиональных компетенций ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4
5.	Знать понятие вычислимой функции и способы их задания; уметь использовать принцип машины Тьюринга для решения логических задач; знать принцип алгоритма Маркова	5. Элементы теории алгоритмов	16	Формирование профессиональных компетенций ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4

2.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 174 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 116 часов; самостоятельной работы обучающегося 58 часов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	174
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	116
в том числе:	
лекции:	48
практические занятия	64
контрольные работы	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	58
в том числе:	
1. Изучение теоретического материала	38
2. Выполнение индивидуального задания	20
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Алгебра высказываний.			32	
Тема 1.1. Формулы алгебры высказываний.		Содержание учебного материала. Высказывания. Основные логические операции. Законы алгебры логики. Формулы. Равносильность формул алгебры высказываний.	18	2
		Лекции	4	
	1	1 Введение в дисциплину. Объекты и операции алгебры высказываний. Формулы алгебры высказываний.	2	
	3	2 Равносильность формул алгебры высказываний. Основные равносильности формул алгебры высказываний.	2	
		Практические занятия	8	
	2	1 Составление таблиц истинности формул алгебры высказываний.	2	
	4	2 Равносильные преобразования формул алгебры высказываний.	2	
	5	3 Равносильные преобразования формул алгебры высказываний.	2	
	6	4 Применение равносильных преобразований формул алгебры высказываний.	2	
		Самостоятельная работа	6	
		1 Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями.	2	
		2 Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике и решению логических задач.	2	
		3 Выполнение индивидуального задания.	2	
Тема 1.2. Нормальные формы формул алгебры высказываний.		Содержание учебного материала. Нормальные и совершенные нормальные формы формул алгебры высказываний.	14	2
		Лекции	2	
	7	1 Конъюнктивная нормальная форма. Дизъюнктивная нормальная форма. Совершенные нормальные формы.	2	
		Практические занятия	8	
	8	1 Приведение формул к КНФ и ДНФ.	2	
	9	2 Построение СДНФ и СКНФ по таблице истинности формулы.	2	
	10	3 Приведение формул к СДНФ и СКНФ.	2	
	11	4 Решение задач.	2	

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
			Самостоятельная работа	4	
		1	Упрощение формул до минимальной ДНФ.	2	
		2	Выполнение индивидуального задания.	2	
Раздел 2. Булевы функции.				36	
Тема 2.1. Функции алгебры логики.			Содержание учебного материала. Булевы функции. Булева алгебра.	14	2
			Лекции	6	
	12	1	Булева функция. Различные формы задания булевых функций.	2	
	13	2	Булева алгебра. Основные свойства булевых операций.	2	
	15	3	Нормальные формы булевой функции.	2	
			Практические занятия	4	
	14	1	Равносильные преобразования формул.	2	
	16	2	Представление булевых функций в виде СДНФ и СКНФ.	2	
			Самостоятельная работа	4	
		1	Формы представления булевых функций. Карты Карно.	2	
	2	Минимизация булевых функций.	2		
Тема 2.2. Полнота функций алгебры логики.			Содержание учебного материала. Полные системы функций. Критерий Поста. Алгебра Жегалкина.	22	2
			Лекции	6	
	17	1	Полнота функций алгебры логики. Теорема Поста.	2	
	19	2	Алгебра Жегалкина.	2	
	21	3	Приложение функций алгебры логики к моделированию логических схем.	2	
			Практические занятия	8	
	18	1	Определение полноты системы булевых функций.	2	
	20	2	Представление булевых функций в виде многочлена Жегалкина.	2	
	22	3	Решение задач.	2	
	23	4	Контрольная работа.	2	
		Самостоятельная работа	8		
	1	Синтез комбинационных схем.	4		
	2	Выполнение индивидуального задания.	4		
Раздел 3. Основы теории множеств.				28	
Тема 3.1. Основные понятия теории множеств.			Содержание учебного материала. Множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Законы теории множеств.	12	2
			Лекции	4	

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Операции над множествами.	24	1	Основные понятия теории множеств.	2	
	25	2	Операции над множествами. Основные законы теории множеств.	2	
			Практические занятия	4	
	26	1	Доказательство равенства множеств.	2	
	27	2	Решение задач.	2	
			Самостоятельная работа	4	
		1	Преобразование выражений, содержащих операции над множествами.	2	
	2	Выполнение индивидуального задания.	2		
Тема 3.2. Бинарные отношения.			Содержание учебного материала. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Типы и свойства бинарных отношений.	16	2
			Лекции	6	
	28	1	Декартово произведение множеств.	2	
	29	2	Бинарные отношения. Типы бинарных отношений.	2	
	31	3	Свойства бинарных отношений. Отношения эквивалентности. Теорема о разбиении множеств на классы по данному отношению эквивалентности.	2	
			Практические занятия	4	
	30	1	Формулы включений и исключений.	2	
	32	2	Решение задач.	2	
			Самостоятельная работа	6	
		1	Отношение порядка. Частично упорядоченное множество, изоморфизм.	2	
	2	Применение формул включений и исключений, диаграмм Эйлера-Венна к решению задач.	2		
	3	Выполнение индивидуального задания.	2		
Раздел 4. Логика предикатов.				50	
Тема 4.1. Основные понятия логики предикатов.			Содержание учебного материала. Предикаты. Логические операции и кванторные операции над предикатами.	12	2
			Лекции	4	
	33	1	Предикаты и высказывательные формы. Множество истинности предиката. Логические операции над предикатами.	2	
	35	2	Кванторные операции над предикатами.	2	
			Практические занятия	6	
34	1	Нахождение множества истинности предиката. Выполнение логических операций над предикатами.	2		

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
	36	2	Выполнение кванторных операций над предикатами.	2	
	37	3	Решение задач	2	
			Самостоятельная работа	2	
		1	Выполнение индивидуального задания.	2	
Тема 4.2. Формулы логики предикатов.			Содержание учебного материала. Формулы логики предикатов. Равносильные преобразования.	16	2
			Лекции	4	
	38	1	Формулы логики предикатов. Равносильность формул логики предикатов.	2	
	41	2	Нормальные формы формул логики предикатов.	2	
			Практические занятия	8	
	39	1	Равносильные преобразования предикатных формул.	2	
	40	2	Равносильные преобразования предикатных формул.	2	
	42	3	Представление формул логики предикатов в приведенной форме, предваренной нормальной форме.	2	
	43	4	Решение задач.	2	
			Самостоятельная работа	4	
		1	Сколемовская нормальная форма.	2	
	2	Выполнение индивидуального задания.	2		
Тема 4.3. Применение логики предикатов к логико-математической практике.			Содержание учебного материала. Строение математических теорем. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Метод математической индукции.	22	2
			Лекции	6	
	44	1	Запись на языке логики предикатов различных предложений.	2	
	45	2	Строение математических теорем. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия.	2	
	47	3	Метод математической индукции в предикатной форме.	2	
			Практические занятия	8	
	46	1	Применение логики предикатов.	2	
	48	2	Доказательство утверждений методом математической индукции.	2	
	49	3	Решение задач.	2	
	50	4	Комплексная контрольная работа.	2	
		Самостоятельная работа	8		
	1	Дедуктивные и индуктивные умозаключения.	4		

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
		2	Выполнение индивидуального задания.	4	
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов.				28	
Тема 5.1. Задачи и алгоритмы			Содержание учебного материала. Понятие алгоритма. Неформальное определение алгоритма. Свойства алгоритма.	10	2
			Лекции	2	
	51	1	Понятие алгоритма. Неформальное определение алгоритма. Свойства алгоритма.	2	
			Практические занятия	4	
	52	1	Массовая и индивидуальная задача.	2	
	53	2	Составление алгоритмов. Различные подходы к формализации понятия алгоритма.	2	
			Самостоятельная работа	4	
	1	Вычислимые функции.	4		
Тема 5.2. Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга.			Содержание учебного материала. Конечные автоматы. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.	18	2
			Лекции	4	
	54	1	Конечные автоматы. Автоматы Мили и Мура.	2	
	56	2	Неформальное описание машины Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции, основная гипотеза теории алгоритмов.	2	
			Практические занятия	6	
	55	1	Конструирование конечных автоматов.	2	
	57	2	Решение задач.	2	
	58	3	Итоговое занятие. Дифференцированный зачет.	2	
			Самостоятельная работа	8	
		1	Конструирование машин Тьюринга.	4	
	2	Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации Маркова.	4		
				Всего:	174

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:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- мультимедийное оборудование.

4.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).

Основные источники:

1. Новиков Ф.А. «Дискретная математика для программистов». – СПб.: Питер, 2000. – 304 с.: ил.
2. Яблонский С.В. «Введение в дискретную математику»: Учебное пособие для Вузов./ Под ред. Садовниченко В.А. – 3-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2001. – 384 с.
3. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. «Элементы дискретной математики»: Учебник. – М.: ИНФРА-М, Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 280 с. – (Серия «Высшее образование»).
4. Лавров И.А., Максимова Л.Л. «Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов». – М.: Наука, 1984. – 223 с.

Дополнительные источники:

1. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. – К: Видавнича група ВНУ, 2007.
2. Пакет прикладних програм ОС Windows, MS Office: MS Word, MS PowerPoint, MS Excel, MS Access, MS Publisher.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, контрольных работ, а также составления обучающимися опорных конспектов, выполнения индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	ОК 1-10, ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4.	Оценка выполнения практических заданий Оценка выполнения индивидуальных заданий Оценка выполнения контрольных работ
Знать:		
основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	ОК 1-10, ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4.	Опрос по теоретическому материалу Тестирование Оценка выполнения самостоятельной работы (составление опорных конспектов, подготовка сообщений и т.п.)
формулы алгебры высказываний;		
методы минимизации алгебраических преобразований;		
основы языка и алгебры предикатов.		