

РЫЛЬСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Рыльского АТК-
филиала МГТУ ГА



Ю.А. Будыкин

«27» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

по специальности среднего профессионального образования

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рыльск 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 28.07.2014 г. №849.

Организация-разработчик: Рыльский авиационный технический колледж – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА)

Программу составил:

Коростелев А. Н., преподаватель Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА

Рецензент:

Скребнев П. В., преподаватель Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии ОТД.

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2021 г.

Председатель цикловой комиссии ОТД _____ Бессонова Н. Е.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа.

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2021 г.

Методист _____ Ковынёва Л. В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППСЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.08 Дискретная математика относится к циклу общепрофессиональных дисциплин ППСЗ.

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;
- применять законы алгебры логики;
- определять типы графов и давать их характеристики;
- строить простейшие автоматы;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные понятия и приемы дискретной математики;
- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста;
- основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- логику предикатов, бинарных отношений и их виды;
- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- метод математической индукции; алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основные понятия теории графов, характеристики и виды графов;
- элементы теории автоматов

Перечень формируемых компетенций:

Общие компетенции (ОК)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

максимальной учебной нагрузки обучающегося 135 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 90 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 45 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	140
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	90
в том числе:	
практические занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	50
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 3-м семестре	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 Дискретная математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1 Элементы математической логики		47	
Введение	Предмет дискретной математики, его основные задачи и области применения. Основные понятия в дискретной математике.	2	
Тема 1.1. Формулы логики.	Содержание учебного материала:	6	2
	Понятие высказывания. Основные логические операции. Таблица истинности и методика ее построения. Тавтологично-истинные формулы. (Лекция-дискуссия)	2	
	Понятие элементарного произведения; понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом. (Эвристическая беседа)	2	
	Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). (Эвристическая беседа)	2	
	Практические занятия:	2	3
	Практическая работа №1. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. (тренинг)	2	
	Самостоятельная работа:	6	1
	Формулы логики.	1	
	Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.	2	
Построение таблиц истинности для ДНФ и КНФ	2		
Тема 1.2 Булевы функции.	Содержание учебного материала:	6	2
	Понятие булева вектора, булевой функции. Единичный N-мерный куб. Способы задания булевой функции.	2	
	Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ. Понятие минимальной ДНФ. (Эвристическая беседа)	2	
	Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ. Понятие минимальной КНФ. (Эвристическая беседа)	2	
	Практические занятия:	8	3
	Практическая работа №2. Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ.	2	
	Практическая работа №3. Представление булевой функции в виде совершенной КНФ.	2	
	Практическая работа №4. Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ.	2	
	Практическая работа №5. Представление булевой функции в виде минимальной КНФ.	2	
Тема 1.3. Основные классы функций. Полнота множества функций. Теорема Поста	Содержание учебного материала:	6	2
	Выражение одних булевых функций через другие. Полнота множества функций. Замыкание множества функций.	2	
	Понятие замкнутого класса функций. Важнейшие замкнутые классы.	2	
	Теорема Поста. Шефферовские функции. Функция Шеффера и функция Пирса как простейшие шефферовские функции.	2	

	Самостоятельная работа:	11	1
	Булевы функции. Классы булевых функций., проверка принадлежности к классам.	1	
	Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ.	2	
	Представление булевой функции в виде совершенной КНФ.	2	
	Представление булевой функции в виде минимальной ДНФ.	2	
	Представление булевой функции в виде минимальной КНФ.	2	
	Проверка булевых функций на полноту.	2	
Раздел 2. Основы теории множеств.		26	2
Тема 2.1. Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями	Содержание учебного материала:	4	
	Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустое множество). Подмножество; количество подмножеств конечного множества. Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами Формула количества элементов в объединении двух конечных множеств; соответствующая формула для трех множеств. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества. (Лекция-визуализация)	2	
	Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.	2	
	Практические занятия:	2	3
	Практическая работа №6 Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств. (Тренинг)	2	
	Самостоятельная работа:	4	1
	Основы теории множеств Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств	2	
Тема 2.2. Логика предикатов. Бинарные отношения	Содержание учебного материала:	4	2
	Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката. Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Понятие предикатной формулы; свободные и связанные переменные. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов. (Лекция-дискуссия)	2	
	Понятие бинарного отношения; примеры бинарных отношений. Диаграмма бинарного отношения. Рефлексивные бинарные отношения. Симметричные бинарные отношения. Транзитивные бинарные отношения. Отношение эквивалентности; теорема о разбиении множества на классы эквивалентности. (Лекция-дискуссия)	2	
	Практические занятия:	2	3
	Практическая работа №7 Определение логического значения для высказываний типов $\forall x P(x)$, $\exists x P(x)$, $\forall x \exists y P(x, y)$, $\exists x \forall y P(x, y)$; построение отрицаний к предикатом; формализация предложений с помощью логики предикатов	2	
	Самостоятельная работа:	4	1

	Предикаты. Определение логического значения для высказываний типов $\forall x P(x)$, $\exists x P(x)$, $\forall x \exists y P(x, y)$, $\exists x \forall y P(x, y)$.	2	
	Построение отрицаний к предикатом; формализация предложений с помощью логики предикатов. (Тренинг)	2	
Тема 2.3. Элементы теории отображений и алгебры подстановок	Содержание учебного материала:	4	2
	Понятие отображения. Биекция. Операция композиции отображений и ее свойства. Обратное отображение. Композиционная степень отображения. Циклы.	2	
	Понятие подстановки. Формула количества подстановок Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок Обратная подстановка. Степень подстановки. Методика решения простейших уравнений в алгебре подстановок. Чётные и нечетные подстановки.	2	
	Самостоятельная работа:	2	1
	Решение простейших уравнений в алгебре подстановок. (Тренинг)	2	
Раздел 3 Алгебра вычетов.		28	
Тема 3.1. Основы алгебры логики.	Содержание учебного материала:	6	2
	Понятие вычета по модулю N: система вычетов по модулю N. (Лекция-дискуссия)	2	
	Операции над вычетами (сложение, вычитание, умножение) и их свойства.	2	
	Обратимые вычеты; критерий обратимости вычета; система обратимых вычетов по модулю N.	2	
	Самостоятельная работа:	3	1
	Выполнение операций над вычетами	2	
	Критерии обратимости	1	
Тема 3.2. Простейшие криптографические шифры.	Содержание учебного материала:	4	2
	Проблема криптографической защиты информации; понятие шифрования. Шифр замены. Шифр Цезаря и шифр Виженера как частные случаи шифров замены. (Лекция-дискуссия)	2	
	Перестановочные шифры.	2	
	Практические занятия:	2	3
	Практическая работа №8	2	
	Шифрование текста с помощью шифра замены или перестановочного шифра. Дешифровка шифротекста, зашифрованного заданным шифром. (Тренинг)		
	Самостоятельная работа:	4	1
Шифрование текста с помощью шифра замены или перестановочного шифра.	2		
Дешифровка шифротекста, зашифрованного заданным шифром.	2		
Тема 3.3. Метод математической индукции.	Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. (Эвристическая беседа)	2	
	Самостоятельная работа:	1	1
	Решение задач с помощью метода математической индукции	1	
Тема 3.4. Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов	Содержание учебного материала:	2	2
	Понятие алгоритмического перечисления (генерировании) конечного множества. Генерирование двоичных слов заданной длины. Генерирование элементов декартова произведения множеств Генерирование перестановок заданной длины. Генерирование K-элементных подмножеств данного множества. Генерирование всех подмножеств данного множества.	2	

	Практические занятия:	2	3
	Практическая работа №9. Генерирование комбинаторных объектов заданного типа.	2	
	Самостоятельная работа:	2	1
	Алгоритмическое перечисление. Генерирование комбинаторных объектов заданного типа.	2	
Раздел 4. Основы теории графов		18	
Тема 4.1. Основные понятия теории графов. Характеристики графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Плоские графы. Деревья	Содержание учебного материала:	4	2
	Понятие неориентированного графа. Способы задания графа. Матрица смежности. Путь в графе. Связный граф. Компоненты связности графа. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа. Полный граф: формула количества рёбер в полном графе.	2	
	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. (Лекция-визуализация)		
	Изоморфные графы. Методика проверки пары графов на изоморфность. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера. Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтоновы графы. Плоские графы. Грани плоской укладки плоского графа Деревья и их свойства. Кодирование Пруфера для деревьев с пронумерованными вершинами. (Лекция-визуализация)	2	
Тема 4.2. Ориентированные графы. Бинарные деревья	Содержание учебного материала:	4	2
	Орграф. Источник. Сток. Ориентированный путь. Матрица достижимости. Диаграмма Герца. (Лекция-визуализация)	2	
	Эйлеровы орграфы. Критерий эйлеровости орграфа. Гамильтоновы орграфы. Кодирование бинарных деревьев. (Лекция-визуализация)	2	
	Практические занятия:	4	3
	Практическая работа №10. Построение неориентированных графов.	2	
	Практическая работа №11. Построение ориентированных графов.	2	
	Самостоятельная работа:	6	1
	Решение задач на нахождение характеристик графа.	1	
	Проверка графов на двудольность, связность, изоморфность, эйлеровость, гамильтоновость.	1	
	Запись для дерева с пронумерованными вершинами кода Пруфера, восстановление дерева по коду Пруфера	2	
Запись матрицы достижимости и построение диаграммы Герца для ориентированного графа; решение задач на бинарные деревья.	2		
Раздел 5. Элементы теории автоматов		21	
Тема 5.1. Автомат Мура. Автомат Мили.	Содержание учебного материала:	6	2
	Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний. (Эвристическая беседа)	2	
	Таблица автомата. Принцип работы автомата. Диаграмма автомата. Словарная функция автомата. Финальная функция автомата. (Эвристическая беседа)	2	
	Правильный автомат (автомат Мура). Упрощённый вид диаграммы для правильных автоматов. Автомат, распознающий свойство слова, и его построение.	2	

	Практические занятия:	8	3
	Практическая работа №12. Построение автоматов Мили.	4	
	Практическая работа №13. Построение автоматов Мура.	4	
	Самостоятельная работа:	7	1
	Автоматы.	1	
	Построение автоматов, распознающих заданные свойства слова.	2	
	Построение автомата Мура.	2	
	Построение автомата Мили.	2	

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лекционной аудитории.

Оборудование учебного кабинета:

1. Классная доска.
2. Учебно-методическая литература.
3. Комплект учебно-наглядных пособий по учебной дисциплине.

Технические средства обучения:

1. АРМ преподавателя.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Баврин И.И. Дискретная математика. Учебник и задачник. СПО. Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 193 с.
2. Гашков С.Б., Фролов А.Б. Дискретная математика. 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 483 с.
3. Гисин В.Б. Дискретная математика. Учебник и практикум для СПО. Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 383 с.
4. Коростелев А.Н. Дискретная математика. Конспект лекций. - Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА. Рыльск. 2019. – 260 с.
5. Палий И.А. Дискретная математика и математическая логика. 3-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО. 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 370 с.
6. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика. 5-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО. 5-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 279 с.
7. Шевелев Ю.П. Дискретная математика: учебное пособие. - Издательство «Лань», 2019 г. - 592 с.

Дополнительные источники:

1. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики - М, Наука, 2005 г. – 416 с.
2. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учеб. Пособие. - М., 2003 г. 288 с.
3. Галушкина Ю.И., Марьямов А.Н. Конспект лекций по дискретной математике. Изд. Айрис-пресс. - М., 2007 г. – 177 с.
4. Кочетков П.А. Введение в дискретную математику. 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : МГИУ, 2007 (М. : Тип. изд-ва МГИУ), 2007 г. – 87 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; - применять законы алгебры логики; - определять типы графов и давать их характеристики; - строить простейшие автоматы; 	Практические занятия, индивидуальные задания контрольные вопросы
Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и приемы дискретной математики; - логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; - основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста; - основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями; - логику предикатов, бинарных отношений и их виды; элементы теории отображений и алгебры подстановок; - метод математической индукции; алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов; - основные понятия теории графов, характеристики и виды графов; - элементы теории автоматов 	тестирование карточки-задания фронтальные и индивидуальные беседы групповые письменные работы индивидуальные задания