

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»
Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
протокол от 14. 12. 2021 г. №4

Рабочая программа дисциплины
ОП.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Специальность среднего профессионального образования
09.02.01 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

Квалификация выпускника
ТЕХНИК ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ СИСТЕМАМ

Форма обучения
ОЧНАЯ

2022 год

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Автор:

Преподаватель высшей категории О.С. Бунова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 15.11.2021 г., протокол №3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	2
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовой) в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Дискретная математика**

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:
профессиональный 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;
- 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, полнота множества функций, теорема Поста;
- основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- логика предикатов, бинарные отношения 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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями

- 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.
- и профессиональными компетенциями
- 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. Трудоемкость дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 153 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 102 часа;

самостоятельной работы обучающегося - 41 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	153
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	102
в том числе:	
лабораторные работы	-
практические занятия	30
контрольные работы	-
Консультации	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	41

Выставляется итоговая оценка.

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Дискретная математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Арифметические основы ЭВМ		4	
		4	
Тема 1.1. Арифметические основы ЭВМ	Содержание учебного материала	4	
	Непозиционные системы счисления. Позиционные системы счисления. Системы счисления, используемые в ЭВМ. Свойства позиционных систем счисления. Операции с числами в прямом двоичном, восьмеричном и шестнадцатеричном кодах.	2	
	Практические работы	2	2
	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнить перевод чисел в различные коды К.А Нешумов ЭВМ и системы	4	3
Раздел 2. Основные понятия математической логики.		32	
Тема 2.1. Основные понятия математической логики. Логические функции и таблицы истинности.	Содержание учебного материала	10	
	Высказывание. Логическая переменная.	2	
	Логическая функция. Логические функции одной и двух переменных.	2	
	Таблицы истинности.	2	
	Практические работы	4	
	Определение значения логических функций и составление таблиц истинности сложных функций (метод подстановки)	2	2
	Сравнение логических функций и определение их тождественности	2	
Самостоятельная работа обучающихся Составить реферат по теме «составление таблиц истинности»	4	3	

Тема 2.2. Законы алгебры логики	Содержание учебного материала	6		
	Основной базис алгебры логики. Принцип суперпозиции. Законы алгебры логики, позволяющие производить тождественные преобразования логических выражений. Дополнительные законы алгебры логики.	2		
	Практические работы	2		2
	Доказательство теорем алгебры логики	2		3
	Самостоятельная работа обучающихся Составить план-конспект «Дополнительные законы алгебры логики» К.А Нешумова ЭВМ и системы	3		
Тема 2.3. СДНФ и СКНФ	Содержание учебного материала	4		
	Понятие терма и ранга терма. ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ.	2		
	Практические работы	2		2
	Построение совершенной нормальной формы логической функции по таблице истинности или ее нормальной форме	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить план конспект «Конъюнктивный и дизъюнктивный терм» К.А Нешумова ЭВМ и системы	3		3
Тема 2.4. Упрощение логических функций	Содержание учебного материала	6		
	Упрощение логических функций с помощью законов алгебры логики. Методы минимизации логических функций.	2		
	Практические работы	4		2
	Использование теорем алгебры логики для упрощения логических функций. Минимизация сложных логических функций	2 2		3
	Самостоятельная работа обучающихся Составить план конспект «Минимизация логических функций с помощью карт Карно» К.Л Нешумова ЭВМ и системы	3		
Тема 2.5. Полнота системы логических функций.	Содержание учебного материала	6		
	Полином Жегалкина.	2		
	Теорема о полноте логических функций. Критерий Поста.	2		
	Практические работы	2		2
	Представление логических функций в виде полинома Жегалкина	2		

	Самостоятельная работа обучающихся Составить реферат по разделу «логические основы ЭВМ»	4	3
Раздел 3. Основы теории множеств		6	
Тема 3.1. Основные понятия множеств.	Содержание учебного материала	2	
	Понятие множества. Способы задания множеств. Сравнение множеств. Подмножества.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить план-конспект «Подмножество» Н.А Криницкий, Г. А. Миронов, Г.Д Фролов Автоматизирование информационные системы	3	3
Тема 3.2. Операции над множествами	Содержание учебного материала	4	
	Операции над множествами. Преобразование формул. Выражение свойств множеств через уравнения. Решение уравнений.	2	
	Практические работы	2	2
	Решение задач и уравнений с множествами	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составит план-конспект «Выражение свойств множеств через управления» Н.А Криницкий, Г.А Миронов, Г.Д Фролов Автоматизирование информационные системы	3	3
Раздел 4 Предикаты. Бинарные отношения		6	
Тема 4.1. Отображение и отношение множеств.	Содержание учебного материала	6	
	Отношения множеств. Бинарные отношения. Свойства отношений. Рефлексивные, симметричные, транзитивные отношения.	2	
	Бинарные отношения. Отношения эквивалентности и порядка	2	
	Практические работы	2	
	Бинарные отношения.		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить тест по теме «отношения Эквивалентности и порядка» Н.А Криницкий, Г.А Миронов Г.Д Миронов Г.Д Фролов Автоматизирование информационные системы	4	3

Раздел 5. Теория отображений и алгебра подстановок.		4	
Тема 5.1. Теория отображений и алгебра подстановок	Содержание учебного материала	4	
	Понятие отображения. Взаимнооднозначные (биективные) отображения. Операция композиции отображений и ее свойства. Обратное отображение. Композиционная степень отображения. Понятие подстановки. Формула количества подстановок. Циклическое разложение подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Степень подстановки. Методика решения простейших уравнений ($ax=b$, $xa+b$, $axb=c$) в алгебре подстановок. Четные и нечетные подстановки, свойства четных и нечетных подстановок.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить план-конспект по теме «алгебра подстановок»	2	3
Раздел 6. Метод математической индукции.		4	
Тема 6.1. Метод математической индукции	Содержание учебного материала	4	
	Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции.	2	
	Практические работы	2	2
	Решение задач по теме «метод математической индукции»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить план-конспект по теме «метод математической индукции»	3	3
Раздел 7 Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных		8	

объектов Тема 7.1. Комбинаторные объекты	Содержание учебного материала	8	
	Понятие алгоритмического перечисления (генерирования) элементов конечного множества. Генерирование двоичных слов заданной длины.	2	
	Генерирование элементов декартова произведения множеств. Генерирование перестановок заданной длины.	2	
	Генерирование K -элементных подмножеств данного множества. Генерирование всех подмножеств данного множества.	2	
	Практические работы	2	
	Генерирование комбинаторных объектов заданного типа.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить реферат по теме «комбинаторные объекты»	4	3
Раздел 8 Основы теории графов		30	
Тема 8.1. Неориентированные графы	Содержание учебного материала	18	
	Понятие неориентированного графа. Способы задания графа. Матрица смежности. Путь в графе. Цикл в графе. Связный граф. Компоненты связности графа. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа. Полный граф; формула количества ребер в полном графе.	2	
	Алгоритм фронта волны в графе. Методика выделения компонент связности в графе. Мосты и разделяющие вершины (точки сочленения).	2	
	Расстояние между вершинами в графе; определение, свойства, методика нахождения. Экцентриситет вершины. Радиус и диаметр графа. Центральные вершины.	2	
	Двудольные графы. Методика проверки графа на двудольность. Полный двудольный граф.	2	
	Изоморфные графы. Методика проверки пары графов на изоморфность.	2	
	Эйлеровы графы. Теорема Эйлера (критерий эйлеровости графа). Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтоновы графы.	2	
	Плоские графы. Грани плоской укладки плоского графа. Соотношения между количествами вершин, ребер и граней в плоском графе. Примеры неплоских графов.	2	
	Деревья и их свойства. Кодирование Пруфера для деревьев с пронумерованными вершинами кода Пруфера, восстановление дерева по коду Пруфера.	2	

	Практические работы Решение задач на нахождение характеристик графа. Проверка графов на двудольность, связность, изоморфность, эйлеровость, гамильтоновость, плоскость. Запись для дерева с пронумерованными вершинами кода Пруфера, восстановление дерева по коду Пруфера.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Составить план-конспект по теме «неориентированный граф»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить план-конспект по теме «неориентированный граф»	3	3
Тема 8.2. Ориентированные графы	Содержание учебного материала	12	
	Понятие ориентированного (орграфа). Способы задания орграфа. Матрица смежности для орграфа. Степень входа и степень выхода вершины. Источник. Сток. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур).	2	
	Понятие достижимости одной вершины из другой вершины в орграфе. Множество достижимости вершины. Матрица достижимости. Эквивалентность (взаимодостижимость) вершин в орграфе. Классы эквивалентных вершин. Диаграмма Герца. Сильносвязный орграф.	2	
	Бесконтурные орграфы. Теорема о существовании источника и стока в бесконтурном орграфе. Эйлеровы орграфы. Критерий эйлеровости орграфа. Гамильтоновы орграфы.	2	
	Понятие ориентированного дерева. Понятие бинарного дерева. Дисбаланс вершины в бинарном дереве.	2	
	Кодирование бинарных деревьев. Понятие бинарного дерева сортировки, методика его построения для заданной последовательности поступающих элементов, использование его для организации хранения и поиска информации.	2	
	Практические работы	2	
Запись матрицы достижимости и построение диаграммы Герца для ориентированного графа; решение задач на бинарные деревья.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить план-конспект по теме «ориентированный граф»	3	3
Раздел 9 Элементы теории автоматов		8	
Тема 5.6. Теория автоматов	Содержание учебного материала	8	
	Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний.	2	

Таблица автомата. Принцип работы автомата. Диаграмма автомата. Словарная функция автомата. Финальная функция автомата. Правильный автомат (автомат Мура). Упрощенный вид диаграммы для правильных автоматов. Автомат, распознающий свойство слова, и его построение.	2	
Практические работы	2	
Построение автоматов, распознающих заданные свойства слова.	2	
Самостоятельная работа обучающихся Составить реферат по теме «Теория автоматов»	4	3
Всего:	153	

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия Кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические указания для студентов по выполнению лабораторных работ по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

- методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Технических средств обучения:

1. Персональный компьютер
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ
3. Таблицы
4. Схемы

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет - ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: учебник. М.: Академия, 2017. 240с.
2. Семакин И.Г. Основы алгоритмизации и программирования: учебник. М.: Академия, 2017. 304с.

Дополнительная литература:

1. Баврин И.И. Дискретная математика: учебное пособие. М.:Юрайт, 2020. 193 с. (Доступно в ЭБС «ЮРАЙТ»)
2. Палий И.А. . Дискретная математика: учебное пособие. М.:Юрайт, 2020. 370 с. (Доступно в ЭБС «ЮРАЙТ»)

Активные и интерактивные методы и формы проведения занятий

Темы занятий	Методы и формы проведения занятий
Тема 1.1. Арифметические основы ЭВМ	Метод РКМЧП Рабочая тетрадь
Тема 2.1. Основные понятия математической логики	Метод РКМЧП Инсерт Рабочая тетрадь
Тема 2.2. Законы алгебры логики	Метод РКМЧП кубик
Тема 2.3. СДНФ и СКНФ	Метод РКМЧП Инсерт Работ в экспертных группах
Тема 2.4. Упрощение логических функций	Метод РКМЧП Работ в малых группах
Тема 2.5. Полнота системы логических функций.	Метод РКМЧП Кластер
Тема 3.1. Основные понятия множеств	Метод РКМЧП Инсерт
Тема 3.2. Операции над множествами	Метод РКМЧП Работа в мал группах
Тема 5.1. Теория отображений и алгебра подстановок	Метод РКМЧП Инсерт Кубик
Тема 6.1. Метод математической индукции	Метод РКМЧП Кластер Работ в экспертных группах
Тема 7.1. Комбинаторные объекты*	Метод РКМЧП Кубик Работа в малых группах
Тема 8.1. Неориентированные графы	Метод РКМЧП Бортовой журнал Кубик Кластер Бортовой журнал Инсерт
Тема 8.2. Ориентированные графы	Метод РКМЧП Кубик Инсерт Рабочая тетрадь
Тема 9.1. Теория автоматов	Метод РКМЧП Кубик Бортовой журнал

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ 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
<p>уметь:</p> <p>формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;</p> <p>применять законы алгебры логики;</p> <p>определять типы графов и давать их характеристики;</p> <p>строить простейшие автоматы; знать:</p> <p>основные понятия и приемы дискретной математики;</p> <p>знать:</p> <p>логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;</p> <p>основные классы функций, полнота множества функций, теорема Поста;</p> <p>основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;</p> <p>логика предикатов, бинарные отношения и их виды;</p> <p>элементы теории отображений и алгебры подстановок;</p> <p>метод математической индукции;</p> <p>алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;</p> <p>основные понятия теории графов,</p>	<p>анализ решения и оценка результатов выполнения практических и индивидуальных заданий, проектов, исследований по видам профессиональной деятельности;</p> <p>оценка реферата по теме «Логические основы ЭВМ» результаты собеседования по содержанию мини-рефератов и компьютерных презентаций;</p> <p>мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения новых знаний каждым обучающимся; накопительная оценка;</p> <p>анализ решения и оценка результатов выполнения практических заданий и решения задач по видам профессиональной деятельности</p> <p>мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения новых знаний каждым обучающимся; накопительная оценка мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения новых знаний каждым</p>

<p>характеристики и виды графов;</p> <p>элементы теории автоматов</p>	<p>обучающимся; накопительная оценка ;</p> <p>оценка результатов тестового контроля,</p> <p>фронтального опроса; анализ и оценка подготовленной информации по предлагаемым тематикам самостоятельной работы мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения новых знаний каждым обучающимся; накопительная оценка;</p> <p>анализ решения и оценка результатов выполнения практических заданий; оценка результатов итогового тестового контроля мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения новых знаний каждым обучающимся; накопительная оценка.</p>
---	---

Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий