

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УиНР

А.В. Лейфа А.В. Лейфа

«09» 06 2020 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

ОП.08. Дискретная математика

Специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
Квалификация выпускника – техник по компьютерным системам
Год набора 2020
Курс 3 Семестр 5
Экзамен 5 семестр
Лекции 24 (час.)
Практические работы 24 (час.)
Самостоятельная работа 12 (час.)
Консультации 6 (час.)
Общая трудоемкость дисциплины 66 (час.)

Составитель: Гришкина Т.Е.

2020 г

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г. № 849.

Рабочая программа обсуждена на заседании ЦМК дисциплин технического профиля
«12» 05 2020 г., протокол № 9
Председатель ЦМК Новомлинцева Н.А. Новомлинцева

СОГЛАСОВАНО
Зам. декана по учебной работе
А.А. Санова
«27» 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
с научной библиотекой
А.В. Дегур
«28» 05 2020 г.

1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОП.08. Дискретная математика является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рабочая программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина ОП.08. Дискретная математика относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла, читается в 5 семестре в объеме 66 час.

На компетенциях, формируемых дисциплиной базируется изучение профессиональных модулей, прохождение учебной, производственной и преддипломной практики, а также подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

3. Показатели освоения учебной дисциплины:

Результатом освоения учебной дисциплины является овладение общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями

Код	Наименование результата обучения
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), 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

ПК 1.1.	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.
ПК 1.3.	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

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;

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;
- 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.

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, домашняя работа		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Элементы математической логики				
Тема 1.1 Логика высказываний	1	Предмет и задачи дискретной математики. Составные высказывания. Простейшие связки. Другие связки.	2	2
	2	Логические отношения. Варианты импликации.		
	3	Практическая работа №1. Составление и построение таблиц истинности формулы.	2	
	4	Практическая работа №2. Выполнение логических операций.	2	
	СРС №1 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Решение задач по темам: 1. Составление и построение таблиц истинности формулы. 2. Доказательство тождеств. Доказательство истинности. 3. Определение видов высказываний.		1	
Тема 1.2 Булева алгебра	5	Булевы функции. Понятие булевой функции. Свойства элементарных булевых функций.	2	2
	6	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.		2
	7	Операция двоичного сложения и ее свойства. Многочлен Жегалкина. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина.	2	2
	8	Полнота множества булевых функций. Теорема Поста.		2
	9	Понятие замкнутого класса функций. Важнейшие замкнутые классы: \mathcal{TO} (класс функций, сохраняющих константу 0), $\mathcal{T1}$ (класс функций, сохраняющих константу 1), \mathcal{S} (класс самодвойственных функций), \mathcal{L} (класс линейных функций), \mathcal{M} (класс монотонных функций). Теорема Поста. Шефферовские функции. Функция Шеффера и функция Пирса как простейшие шефферовские функции.	2	2
	10	Практическая работа №3. Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ, совершенной КНФ, минимальной ДНФ.	2	
	11	Практическая работа №4. Проверка булевой функции на принадлежность к классам \mathcal{TO} , $\mathcal{T1}$, \mathcal{S} , \mathcal{L} , \mathcal{M} ; проверка множества булевых функций на полноту.	2	
	СРС №2 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Решение задач по темам: 1. Составление таблиц истинности булевых функций. 2. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний.		1	

	3. Совершенная дизъюнктивные и совершенная конъюнктивные нормальные формы. Многочлены Жегалкина.			
Раздел 2. Теория множеств				
Тема 2.1 Основные понятия теории множеств	12	Урок-интерактив. Понятия множества. Способы задания множеств. Операции над множествами и высказываниями. Соотношения между высказыванием и соответствующими им множествами истинности.	2	2
	13	Практическая работа №5. Выполнение операций над множествами	2	
	СРС №3 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Решение задач по темам: Подмножества. Соотношения между множествами и составными высказываниями.		1	
Тема 2.2 Бинарные отношения и соответствия	14	Соответствия и их свойства. Основные определения. Бинарные отношения и их свойства. Отображение множеств. Элементы теории отображений.	2	2
	15	Алгебра подстановок.		2
	16	Практическая работа №6. Построение отношений, отображений.	2	
	17	Практическая работа №7. Решение задач на подстановки.		
	СРС №4 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Решение задач по темам: Отображение множеств, виды отображений. Алгебра подстановок.		1	
Тема 2.3 Логика предикатов	18	Предикаты. Применение предикатов в алгебре. Булева алгебра предикатов.		2
	19	Кванторы. Формулы логики предикатов.	2	2
	20	Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов.		2
	21	Практическая работа №8. Решение задач по теме «Предикаты».	2	
	СРС №5 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Выполнение упражнений по теме: Предикаты. Исчисление предикатов.		1	
Раздел 3. Элементы комбинаторного анализа				
Тема 3.1 Метод математической индукции	22	Принцип и метод математической индукции. Обобщение метода математической индукции.	2	2
	23	Практическая работа №9 Решение задач по методу математической индукции	2	
	СРС №6 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Доказательство истинности формулы методом математической индукции.		1	

Тема 3.2 Элементы комбинаторного анализа	24	Основные правила комбинаторики. Перечисленная комбинаторика или теория перечислений.	2	2	
	25	Комбинации элементов с повторениями.		2	
	26	Практическая работа №10. Решение задач по комбинаторным формулам без повторений.	2		
	27	Практическая работа №11. Решение задач по комбинаторным формулам с повторениями.			
	СРС №7 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Решение задач по темам: Кортежи из элементов конечного множества. Правило суммы. Правило произведения.		1		
Тема 3.3 Бином Ньютона	28	Бином Ньютона.	2		2
	29	Практическая работа №12. Решение задач по теме «Бином Ньютона».	2		
	СРС №8 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Решение задач по теме «Бином Ньютона».		1		
Раздел 4. Элементы теории графов и теории автоматов					
Тема 4.1 Элементы теории графов	30	Виды графов. Способы задания графа. Степень вершины. Список ребер. Маршруты, цепи, циклы.	2	2	
	31	Связность графа. Двудольные графы. Эйлеровы графы. Изоморфизм графов. Плоские графы. Некоторые типы графов.		2	
	32	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.		2	
	33	Плоские графы. Грани плоской укладки плоского графа. Соотношения между количествами вершин, рёбер и граней в плоском графе. Примеры неплоских графов. Деревья и их свойства. Кодирование Пруфера для деревьев с пронумерованными вершинами.		2	
	34	Понятие достижимости одной вершины из другой вершины в орграфе. Множество достижимости вершины. Матрица достижимости. Эквивалентность (взаимодостижимость) вершин в орграфе. Классы эквивалентных вершин. Диаграмма Герца. Сильно связный орграф.		2	2
	35	Понятие ориентированного дерева. Понятие бинарного дерева. Кодирование бинарных деревьев.			2
	36	Практическая работа №13. Решение задач по темам: «Способы задания графов», «Проверка характеристик и свойств графа».		2	
	37	Практическая работа №14. Запись для дерева с пронумерованными вершинами кода Пруфера. Восстановление дерева по коду Пруфера. Бинарные деревья.			
	СРС №9 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка рефератов на темы: «Понятие бинарного дерева», «Диаграмма Герца». Решение задач по темам: Операции над графами. Способы задания графов (аналитический, геометрический, матричный). Проверка графа на двудольность, эйлеровость, плоскость; нахождение остовного дерева.			2	
Тема 4.2 Элементы теории автоматов	38	Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний. Таблица автомата. Принцип работы автомата. Диаграмма автомата. Словарная функция автомата. Финальная функция автомата.	2	2	

	39	Правильный автомат (автомат Мура). Упрощённый вид диаграммы для правильных автоматов. Автомат, распознающий свойство слова, и его построение.		2
	40	Практическая работа №15. Построение автоматов, распознающих заданные свойства.	2	
	СРС №10 Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка рефератов по одной из тем: Эквивалентные способы задания абстрактных автоматов. Диаграмма Мура. Конечный детерминированный автомат. Минимизация булевых функций. Логические основы цифровой интегральной электроники. Абстрактные цифровые автоматы.		2	
	Консультации		6	
	Всего:		66	

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)

5. Образовательные технологии

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств: лекции с применением мультимедийных технологий.

При проведении занятий используются активные и интерактивные формы.

ФОО	Лекция	Пр. зан.
Формы/Методы		
Методы проблемного обучения	Тема 2.2 Бинарные отношения и соответствия Тема 3.1 Метод математической индукции	
Технология уровней дифференциации		Практическая работа №8. Решение задач по теме «Предикаты».

6. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Занятия учебной дисциплины проводятся в кабинете математических дисциплин, информационных технологий.

Оснащение кабинета: Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ПК.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины:

Основные источники:

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 448 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11558-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/445631>

2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11633-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/445774>

3. 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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11632-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/445773>

Дополнительная литература

1. Палий, И. А. Дискретная математика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06292-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441865>

2. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433501>

3. Клековкин, Г. А. Теория графов. Среда тахита : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Клековкин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 133 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10087-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/439010>

4. Дискретная математика: сб. учеб.- метод. материалов для специальностей: 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», / АмГУ, ФСПО; сост. С.А. Панов. — Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018.- 26 с.. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10115.pdf

Перечень программного обеспечения

Операционная система WindowsServer 2008 -
DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDeliveryRenewal по договору - Субли-цензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года,

Операционная система MS Windows XP SP3 -
DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDeliveryRenewal по договору - Субли-цензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года,

Lazarus - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0
<http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html>,

DevC++ - бесплатное распространение по стандартной общественной лицензии GNU AGPL <http://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html>,

VirtualBox - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL
<https://www.virtualbox.org/wiki/GPL>,

GoogleChrome - Бесплатное распространение по лицензии googlechromium
<http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html> На условиях
https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html,

MozillaFirefox - Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0
<https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>,

LibreOffice -бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL
<https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>,

WinDjView - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL
<http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>,

VLC - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL-2.1+
<http://www.videolan.org/press/lgpl-libvlc.html>,

7-Zip - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <http://www.7-zip.org/license.txt>,

GIMP - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL
<http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>,

Notepad++ - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html>

8. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>освоенные умения</p> <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; <p>усвоенные знания</p> <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;- 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.	<p>Практическая работа, Индивидуальное задание. Опрос, математический диктант, Самостоятельная работа</p>
Промежуточная аттестация	Экзамен

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Предмет и задачи дискретной математики.
2. Составные высказывания. Простейшие связки. Другие связки.
3. Логические отношения. Варианты импликации.
4. Булевы функции.
5. Понятие булевой функции. Свойства элементарных булевых функций.
6. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ.
7. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ.
8. Понятие минимальной ДНФ.
9. Операция двоичного сложения и ее свойства. Многочлен Жегалкина. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина.
10. Полнота множества булевых функций. Теорема Поста.

11. Понятие замкнутого класса функций. Важнейшие замкнутые классы: TO (класс функций, сохраняющих константу 0), T1 (класс функций, сохраняющих константу 1), S (класс самодвойственных функций), L (класс линейных функций), M (класс монотонных функций). Теорема Поста. Шефферовские функции. Функция Шеффера и функция Пирса как простейшие шефферовские функции.

12. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний.

13. Совершенная дизъюнктивные и совершенная конъюнктивные нормальные формы. Многочлены Жегалкина.

14. Понятия множества. Способы задания множеств. Операции над множествами и высказываниями. Соотношения между высказыванием и соответствующими им множествами истинности.

15. Соотношения между множествами и составными высказываниями.

16. Соответствия и их свойства.

17. Основные определения. Бинарные отношения и их свойства. Отображение множеств. Элементы теории отображений.

18. Алгебра подстановок.

19. Предикаты. Применение предикатов в алгебре. Булева алгебра предикатов.

20. Кванторы. Формулы логики предикатов.

21. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.

Формализация предложений с помощью логики предикатов.

22. Принцип и метод математической индукции.

23. Обобщение метода математической индукции.

24. Доказательство истинности формулы методом математической индукции.

25. Основные правила комбинаторики.

26. Перечисленная комбинаторика или теория перечислений.

27. Комбинации элементов с повторениями.

28. Кортежи из элементов конечного множества.

29. Правило суммы. Правило произведения.

30. Бином Ньютона.

31. Виды графов. Способы задания графа. Степень вершины. Список ребер. Маршруты, цепи, циклы.

32. Связность графа. Двудольные графы. Эйлеровы графы. Изоморфизм графов.

Плоские графы.

33. Некоторые типы графов.

34. 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.

35. Плоские графы. Грани плоской укладки плоского графа. Соотношения между количествами вершин, рёбер и граней в плоском графе. Примеры неплоских графов. Деревья и их свойства. Кодирование Пруфера для деревьев с пронумерованными вершинами.

36. 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.

37. Понятие ориентированного дерева. Понятие бинарного дерева. Кодирование бинарных деревьев.

38. Проверка графа на двудольность, эйлеровость, плоскость; нахождение остовного дерева.

39. Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний. Таблица автомата. Принцип работы автомата. Диаграмма автомата. Словарная функция автомата. Финальная функция автомата.

40. Правильный автомат (автомат Мура). Упрощённый вид диаграммы для правильных автоматов. Автомат, распознающий свойство слова, и его построение.