

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 2 » марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
ОП.02 Дискретная математика

Специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника – Специалист по компьютерным системам

Год набора – 2024

Курс 2 Семестр 4

Дифференцированный зачет 4 сем

Общая трудоемкость дисциплины 66.0 (академ. час)

Составитель М.В. Кангина, преподаватель,

Факультет среднего профессионального образования

ЦМК инженерно-технических и информационных дисциплин

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 № 362

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерно-технических и информационных дисциплин

09.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Казакова Т.А. Казакова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Кирилюк Н.В. Кирилюк

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Казакова Т.А. Казакова

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 2 » марта 2024 г.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Программа учебной дисциплины ОП.02. 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 ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ОП.02 Дискретная математика относится к общепрофессиональному циклу, читается в 4 семестре в объеме 66 акад. час.

На компетенциях, формируемых дисциплиной базируется изучение профессиональных модулей, прохождение учебной, производственной и преддипломной практики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Общие компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общих компетенций	Код и наименование общих компетенции	Минимальные требования
ОК-1	ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач

	Логика высказываний																выполнение практической работы
2	Тема 1.2 Булева алгебра	2	6		2												Опрос, выполнение практической работы
3	Тема 2.1 Основные понятия теории множеств	2	4		2												Опрос, выполнение практической работы
4	Тема 2.2 Бинарные отношения и соответствия	2	6		2												Опрос, выполнение практической работы
5	Тема 2.3 Логика предикатов	2	2		2												Опрос, выполнение практической работы
6	Тема 3.1 Метод математической индукции	2	4		2												Опрос, выполнение практической работы
7	Тема 3.2 Элементы комбинаторного анализа	2	4		4												Опрос, выполнение практической работы
8	Тема 3.3 Бином Ньютона	2	2		2												Опрос, выполнение практической работы
9	Тема 4.1 Элементы теории графов	2	10		2												Опрос, выполнение практической работы
10	Дифференцированный зачет	2															
	Итого		44.0		22.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Тема 1.1 Логика высказываний	1. Предмет и задачи дискретной математики. 2. Составные высказывания. 3. Простейшие связки. Другие связки.
2	Тема 1.2 Булева алгебра	1. Булевы функции. 2. - 3. Операция двоичного сложения и ее свойства
3	Тема 2.1 Основные понятия теории множеств	1. Понятия множества. Способы задания множеств. 2. Операции над множествами и высказываниями.
4	Тема 2.2 Бинарные отношения и соответствия	1-3 Соответствия и их свойства.
5	Тема 2.3 Логика предикатов	Предикаты. Кванторы. Формулы логики предикатов.
6	Тема 3.1 Метод математической индукции	1. Принцип и метод математической индукции. 2. Обобщение метода математической индукции.
7	Тема 3.2 Элементы комбинаторного анализа	1. Основные правила комбинаторики. Перечисленная комбинаторика или теория перечислений. 2. Комбинации элементов с повторениями.
8	Тема 3.3 Бином Ньютона	Бином Ньютона.
9	Тема 4.1 Элементы теории графов	1. Основные понятия теории графов. 2. Понятие ориентированного дерева. 3. Понятие бинарного дерева. 4. - 5. Кодирование бинарных деревьев.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Практическая работа №1	Составление и построение таблиц истинности формулы. Логические отношения. Варианты импликации.
Практическая работа №2	Выполнение логических операций.
Практическая работа №3	Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ, совершенной КНФ, минимальной ДНФ. Полнота множества булевых функций. Теорема Поста.
Практическая работа №4	Выполнение операций над множествами Соотношения между высказыванием и соответствующими им множествами истинности.
Практическая работа №5	Построение отношений, отображений. Алгебра подстановок.
Практическая работа №6	Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов.

Практическая работа №7	Решение задач по методу математической индукции
Практическая работа №8	Решение задач по комбинаторным формулам без повторений.
Практическая работа №9	Решение задач по комбинаторным формулам с повторениями.
Практическая работа №10	Решение задач по теме «Бином Ньютона».
Практическая работа №11	Решение задач по темам: «Способы задания графов», «Проверка характеристик и свойств графа».

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные вопросы к зачёту с оценкой:

1. Понятие "множество", "подмножество", примеры множеств, способы задания множеств. Принцип объемности. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Примеры.
2. Способы доказательства равенства двух множеств. Примеры.
3. Основные тождества алгебры множеств (с доказательством).
4. Бинарное отношение, обратное отношение, композиция отношений. Способы задания бинарных отношений. Свойства обратных отношений (с доказательством). Примеры.
5. Специальные бинарные отношения: отношение эквивалентности и отношение порядка.
6. Разбиение множества. Свойства разбиения. Числа Стирлинга и числа Белла.
7. Классы эквивалентности: определение, примеры и свойства (класс эквивалентности порождается любым своим элементом).
8. Теорема о взаимосвязи между отношением эквивалентности и разбиением множества (с доказательством).
9. Предмет комбинаторики. Основные правила комбинаторики. Основные комбинаторные объекты. Примеры. Система подмножеств некоторого множества. Алгоритм перечисления всех подмножеств. Примеры.
10. Размещения элементов с повторениями. Число возможных размещений с повторениями. Доказательство утверждения о величине числа возможных размещений с повторениями.
11. Размещения элементов без повторений. Число возможных размещений без повторений. Доказательство утверждения о величине числа возможных размещений без повторений.
12. Перестановки. Оценки для $n!$ (с доказательством).
13. Сочетания элементов с повторениями. Число возможных сочетаний с повторениями. Доказательство утверждения о величине числа возможных сочетаний с повторениями.
14. Сочетания элементов без повторений. Число возможных сочетаний без повторений. Доказательство утверждения о величине числа возможных сочетаний без повторений.
15. Разбиение множества. Число возможных разбиений. Доказательство

утверждения о величине числа возможных разбиений множества.

16. Формула включений и исключений (с доказательством).
17. Понятие графа. Типы графов. Способы задания графов.
18. Изоморфизм графов. Свойства изоморфизма. Гомеоморфизм графов.
19. Теоретико-множественные операции над графами.
20. Понятия маршрута на графе, цепи и цикла. Алгоритм Тэрри поиска маршрута в связном графе.
21. Минимальные пути. Алгоритм фронта волны определения минимальных путей на графе.
22. Планарные графы. Критерий планарности Понтрягина. Критерий планарности Уитни.
23. Деревья: определение и примеры. Свойства деревьев
24. Понятие связности. Матрица сильной связности. Матрица достижимости.
25. Алгоритм выделения компонент сильной связности.
26. Предмет математической логики. Понятие и примеры парадоксов. Парадокс Рассела.
27. Высказывания. Логические операции (определения и примеры).
28. Двоичные наборы. Соседние и противоположные наборы. Отношение предшествования. Сравнимые наборы.
29. Способы задания булевых функций. Примеры.
30. Равносильность формул. Основные равносильности алгебры логики (с доказательством).
31. Способы доказательства равносильности двух формул. Доказательство равносильности законов де Моргана.
32. Двойственные и самодвойственные функции. Принцип двойственности. Алгоритм выявления самодвойственности. Доказательство замкнутости класса самодвойственных функций.
33. Дизъюнктивная нормальная форма. Алгоритм построения ДНФ.
34. Теорема о приведении к ДНФ (с доказательством).
35. Конъюнктивная нормальная форма. Алгоритм построения КНФ.
36. Теорема о приведении к КНФ (с доказательством).
37. СДНФ: определение и примеры. Способы построения СДНФ.
38. Теорема о единственности СДНФ (с доказательством).
39. СКНФ: определение и примеры. Способы построения СДНФ.
40. Теорема о единственности СКНФ (с доказательством).
41. Полные системы функций. Определение и примеры. Суперпозиции функций.
42. Способы выявления полноты системы.
43. Теорема о выявлении полноты системы путем сведения ее к заведомо полной (с доказательством).
44. Класс линейных функций. Доказательство замкнутости класса линейных функций.
45. Полином Жегалкина. Способы построения полинома Жегалкина.
46. Монотонные функции: определение и примеры. Способы выявления монотонности. Доказательство замкнутости класса M .
47. Лемма о несамодвойственной функции.
48. Лемма о немонотонной функции.
49. Лемма о нелинейной функции.
50. Теорема о функциональной полноте (с доказательством).
51. Таблица Поста. Алгоритм выделения базиса в полной системе.
52. Результаты Поста для булевых функций.
53. Определение и способы задания функций k -значной логики. Элементарные функции k -значной логики и их свойства.
54. Первая и вторая форма функций k -значной логики. Примеры построения 1 и 2 форм.
55. Результаты Поста для k -значной логики.

56. Понятие "детерминированные функции", "ограниченно- детерминированные функции". Определение. Примеры. Способы задания ограниченно-детерминированных функций.
57. Диаграмма Мура: определение, правила построения. Примеры.
58. Канонические таблицы и канонические уравнения как способы задания детерминированных функций.
59. Операции над детерминированными функциями.
60. Определение машины Тьюринга. Составные части машины Тьюринга. Принципы работы машины Тьюринга.
61. Понятие команды, программы машины Тьюринга. Порядок работы машины Тьюринга.
62. Операции над машинами Тьюринга.
63. Машинные коды. Виды машинных кодов. Примеры. Вычислимые функции.
64. Операции суперпозиции и минимизации: определение и примеры
65. Схема примитивной рекурсии.
66. Неразрешимые алгоритмические проблемы.
67. Формальная аксиоматическая теория.
68. Аксиоматическая теория исчисления высказываний.
69. Полнота и непротиворечивость исчисления высказываний.
70. Теорема о дедукции (с доказательством).
71. Следствия из - теоремы о дедукции (с доказательством).
72. Аксиоматическая теория исчисления предикатов.
73. Операции над предикатами.
74. Понятие "интерпретации". Примеры. Равносильность формул исчисления предикатов.
75. Основные равносильности логики предикатов.
76. Приведенные нормальные формы формул исчисления предикатов. Алгоритм построения приведенной нормальной формы. Примеры.
77. Истинность и общезначимость формул исчисления предикатов
78. Теорема о приведении формулы к приведенной форме (с доказательством).
79. Теорема о приведении формулы к нормальной приведенной форме (с доказательством).

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	В ходе выполнения индивидуальных заданий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК-2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	В ходе выполнения практических работ уметь использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

Основная литература

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 530 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-17715-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542790>

2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 468 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16754-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542794>

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, 2024. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11632-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542795>

Дополнительная литература

1. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13522-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540647>

2. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536805>

3. Клековкин, Г. А. Теория графов. Среда MaXIma : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Клековкин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 133 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10087-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539731>

4.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt .
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
3	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия учебной дисциплины проводятся в учебном кабинете оснащённом мультимедиа.