Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.04.2026 16:22:37
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322327

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Дискретная математика

Направление подготовки (специальность)

10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль)

специализация N 6 "Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем"

Присваиваемая квалификация (степень)

специалист по защите информации

Форма обучения

очная

Год набора 2026

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
6.1. Перечень видов оценочных средств
6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
7.1. Рекомендуемая литература
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины:

– фундаментальная подготовка в области дискретной математики, и понимание ее применения для решения практических задач;

– формирование научного мировоззрения и развитие системного и алгоритмического мышления.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-3.1 Знает основные понятия математической логики, теории дискретных функций и теории алгоритмов, а также возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной деятельности; язык и средства современной математической логики и теории логических исчислений; основные способы задания булевых функций и функций многозначной логики формулами и их свойства; различные подходы к определению понятия алгоритма, методы доказательства алгоритмической неразрешимости и методы построения эффективных алгоритмов; свойства основных дискретных структур: линейных рекуррентных последовательностей, графов, конечных автоматов, комбинаторных структур; основные понятия и методы теории графов; основные понятия и методы теории конечных автоматов; основные понятия и методы комбинаторного анализа.

ОПК-3.2 Умеет производить основные логические операции в исчислении высказываний и исчислении предикатов; находить и исследовать свойства представлений булевых и многозначных функций формулами в различных базисах; оценивать сложность алгоритмов и вычислений; применять методы математической логики и теории алгоритмов к решению задач математической кибернетики; решать задачи периодичности и эквивалентности для линейных рекуррентных последовательностей и конечных автоматов; применять аппарат производящих функций и рекуррентных соотношений для решения перечислительных задач; решать оптимизационные задачи на графах; умеет применять стандартные методы дискретной математики для решения профессиональных задач.

ОПК-3.3 Владеет навыками использования языка современной символической логики; навыками упрощения формул алгебры высказываний и алгебры предикатов; навыками применения методов и фактов теории алгоритмов, относящимися к решению переборных задач; владеет навыками решения типовых комбинаторных и теоретико- графовых задач; навыками применения языка и средств дискретной математики при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.05

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Алгебра

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Методы программирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности;

Знать:

– основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов;
– основные понятия и методы дискретной математики.

Уметь:

– применять основные методы из математической логики и теории алгоритмов при решении задач;
– применять основные алгоритмы и методы из теории графов и теории автоматов;
– использовать полученные теоретические знания в самостоятельных исследованиях.

Владеть:

– методами решения прикладных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

3.1.1	– основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	– применять основные алгоритмы и методы из теории графов и теории автоматов, из математической логики и теории алгоритмов при решении задач.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	– методами решения прикладных задач.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	**10 ЗЕТ**
Часов по учебному плану : 360 в том числе : аудиторные занятия : 184 самостоятельная работа : 133,2 часов на контроль : 36 контактная работа: 190,8 ИКР: 6,8	Виды контроля в семестрах: экзамены 4, 5 зачеты 6

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Функции алгебры логики			
1.1	Функции алгебры логики. Определение функции алгебра логики. Представление ФАЛ формулами. Элементарные ФАЛ и их свойства. Двойственная функция. Принцип двойственности. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.2	Полнота систем функций. Разложение функций по переменным. СДНФ и СКНФ. Полные системы. Теорема Жегалкина. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.3	Замкнутые классы Замыкание. Основные замкнутые классы. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
1.4	Критерий полноты систем функций двузначной логики. Критерий полноты в двузначной логике следствия из него. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	Базисы. Теоремы Поста. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.6	Минимизация булевых функций. Постановка задачи о минимизации булевых функций. Индексы сложности. Геометрическая интерпретация задачи минимизации. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.7	Сокращенная днф. Сокращенная днф и алгоритм ее нахождения. Специальные днф. Теорема Журавлева. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.8	Алгоритмы минимизации (Метод Квайна, алгоритм упрощения). Оценка сложности алгоритма упрощения. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.9	Минимизация кнф. Нахождение минимальной кнф. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.10	Общие свойства функций алгебры логики. Нормальные формы. Решение задач. /Пр/	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

1.11	Проверка функциональных систем на полноту. Решение задач. /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.12	Специальные днф. Минимизация булевых функций. Решение задач. /Пр/	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.13	Функции алгебры логики. /Ср/	4	6,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	Раздел 2. Функции к-значной логики			
2.1	Функции к-значной логики. Критерий полноты в к-значной логике. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Функции к-значной логики. Нормальные формы. Решение задач. /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Функции к-значной логики. /Ср/	4	6,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	Раздел 3. Формальные логические системы			
3.1	Исчисление высказываний. Формальные логические системы. Исчисление высказываний. Понятие вывода. Дерево вывода. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.2	Допустимые правила вывода. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.3	Функция истинности. Тождественно-истинные формулы и секвенции. Утверждение о выводимости. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.4	Критерий доказуемости секвенции. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.5	Эквивалентность формул. Нормальные формы. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.6	Исчисление предикатов. Вывод. Дерево вывода. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.7	Критерий доказуемости секвенции в исчислении предикатов: Интерпретация. Логическая общезначимость. Критерий доказуемости секвенции в исчислении предикатов. /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.8	Построение вывода в ИВ. Критерий доказуемости. Нормальные формы. Решение задач. /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.9	Построение вывода в исчислении предикатов. Проверка на общезначимость. Решение задач. /Пр/	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
3.10	Формальные логические системы. /Ср/	4	6,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	Раздел 4. Иная контактная работа			

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

4.1	Экзамен /Экзамен/	4	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
4.2	Иная контактная работа: индивидуальные консультации, текущий контроль. /ИКР/	4	3,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 5. Теория графов			
5.1	Графы и орграфы. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.2	Деревья. Перечисление деревьев. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.3	Планарные графы. Графы рода g. Раскрашивание графов, планарных графов, карт. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.4	Орграфы: определения и примеры. Сильная связность в орграфах. Теорема Холла о свадьбах. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.5	Теорема Менгера. Потоки в сетях. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.6	Определения и примеры графов. Маршруты и связность. Цепи и циклы. Эйлеровы и гамильтоновы графы. /Пр/	5	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.7	Деревья. Планарность. Орграфы. Турниры. /Пр/	5	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
5.8	Теория графов. /Ср/	5	28,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	Раздел 6. Комбинаторика			
6.1	Правила суммы и произведения. Перестановки с повторениями и полиномиальная формула. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
6.2	Комбинаторные тождества. Принцип включения-исключения. Задача о беспорядках и встречах. Число сюръекций. Обобщение формулы включения-исключения. Число Стирлинга II рода. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
6.3	Блок-схемы. Комбинаторные конфигурации. Конечные проективные плоскости. Экстремальные, оптимизационные и универсальные задачи. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
6.4	Размещения, сочетания , перестановки. /Пр/	5	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
6.5	Формула включения-исключения. /Пр/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
6.6	Производящие функции и рекуррентные соотношения. /Пр/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

6.7	Комбинаторика /Ср/	5	28,4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	Раздел 7. Иная контактная работа			
7.1	Иная контактная работа: индивидуальные консультации, текущий контроль. /ИКР/	5	3,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 8. Автоматы			
8.1	Определение детерминированного конечного автомата (ДКА) и способы его задания. Определение недетерминированного конечного автомата (НКА) и способы его задания. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
8.2	Эквивалентность ДКА и НКА. ε-НКА. ε-замыкание. Автоматы, распознающие слова в тексте. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
8.3	ДКА /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
8.4	НКА /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
8.5	Эквивалентность автоматов /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
8.6	Автоматы /Ср/	6	14,4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	Раздел 9. Свойства регулярных языков			
9.1	Свойства регулярных языков. Лемма о накачке. Свойства замкнутости регулярных языков. Объединение, пересечение, дополнение, разность, обращение языков. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
9.2	Свойства замкнутости регулярных языков. Итерация, конкатенация, гомоморфизм, обратный гомоморфизм. Алгоритм заполнения таблицы. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
9.3	Построение минимального автомата. Алгоритм заполнения таблицы для определения равенства языков. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
9.4	Лемма о накачке для регулярных языков /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
9.5	Проверка эквивалентности состояний. Установление равенства регулярных языков. /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
9.6	Свойства регулярных языков /Ср/	6	14,4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	Раздел 10. Контекстно-свободные грамматики и языки			
10.1	Контекстно-свободные грамматики. Языки, задаваемые контекстно-свободной грамматикой. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
10.2	Язык, задаваемый грамматикой. Выводимые цепочки. /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

10.3	Контекстно-свободные грамматики и языки /Ср/	6	14,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	Раздел 11. Регулярные выражения и языки			
11.1	Определение регулярных выражений. Построение регулярных выражений. Автоматы и регулярные выражения. Индуктивный метод. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
11.2	Метод исключения состояний. Алгебраические законы для регулярных выражений. Установление законов для регулярных выражений. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
11.3	Построение регулярного выражения для языка, допускаемого ДКА. Индуктивный метод. /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
11.4	Построение регулярного выражения для языка, допускаемого ДКА. Метод исключения состояний /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
11.5	Регулярные выражения и языки /Ср/	6	14,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1
	Раздел 12. Иная контактная работа			
12.1	Иная контактная работа: индивидуальные консультации, текущий контроль. /ИКР/	6	0,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа.
Перечень вопросов к экзамену.
Перечень вопросов к зачету.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые контрольные задания прикреплены в Приложении к данной программе дисциплины.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по разделу "Математическая логика и теория алгоритмов" (4 семестр)
1. Функции алгебры логики (ФАЛ). Методы задания ФАЛ. Теорема о числе ФАЛ.
2. Элементарные ФАЛ. Фиктивные и существенные переменные. Формулы.
3. Свойства элементарных функций. Эквивалентность формул. Двойственная функция. Принцип двойственности.
4. Разложение функций по переменным. ДНФ. КНФ. Теорема о представлении функции через &, V, и отрицание. СДНФ. СКНФ.
5. Полнота и замкнутость систем функций. Теорема о выражении ф-ий полной системы. Теорема о полных системах функций. Теорема Жегалкина.
6. Замыкание. Замкнутые классы. Классы T0, T1, S, M и L. Теорема о полноте.
7. Замыкание. Замкнутые классы. Классы T0, T1, S, M и L. Лемма о не самодвойственной функции.
8. Замыкание. Замкнутые классы. Классы T0, T1, S, M и L. Лемма о не монотонной функции.
9. Замыкание. Замкнутые классы. Классы T0, T1, S, M и L. Лемма о не линейной функции.
10. Базис. Следствия из теоремы о полноте.
11. Минимизация ФАЛ. Индекс простоты ДНФ. Примеры. Минимальная ДНФ. Кратчайшая ДНФ. Проблема минимизации булевых функций.
12. Постановка задачи в геометрической форме. Грань, размерность грани. Ранг грани. Покрытие. Ранг покрытия
13. Максимальная грань, простая импликанта. Сокращенная ДНФ. Алгоритмы построения сокращенной ДНФ.
14. Тупиковые ДНФ. Неприводимые покрытия. Ядровая грань. Ядро. ДНФ Квайна. Теорема о существовании единственной ДНФ Квайна данной функции.

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

15. Пучок. Регулярная точка. Регулярная грань. ДНФ типа \Sigma T. Теорема Журавлева.
16. Теорема о соотношении ДНФ Квайна и ДНФ типа \Sigma T. Алгоритм построения минимальной ДНФ.

17. Функции k-значной логики. Элементарные функции. Свойства ф-ий. Теорема о числе ф-ий k-значной логики.
18. Полные системы функций. Функция Вебба. Замыкание и замкнутые множества. Теорема Кузнецова. Теорема о б алгоритме распознавания полноты.
19. Существенная функция. Критерий Слупецкого. Критерий Яблонского. Лемма о трех наборах. Лемма о квадрате.
20. Функция Шеффера. Утверждение о функции Шеффера.
21. Полиномы в k-значной логике. Малая теорема Ферма. Теормема о представлении функций полиномами.
22. Базисы систем функций. Утверждение о замкнутом классе не имеющем базиса. Утверждение о замкнутом классе, имеющем счетный базис. Утверждение о мощности семейства замкнутых классов.Отличия k-значной логики от двоичной.

23. Высказывания. Тождественно истинные и ложные высказывания. Исчисление. Исчисление высказываний.
24. Доказательства и доказуемые формулы. Утверждение о доказуемости секвенции ИВ.
25. Допустимые правила вывода ИВ.
26. Подстановка. Теорема о подстановке. Равносильность формул. Теорема о замене.
27. Непротиворечивость исчисления. Интерпретация. Теорема об интерпретациях ИВ. Следствие о непротиворечивости ИВ.
28. Главная интерпретация. Теорема о функциональной полноте ИВ.
29. Предикаты. Полная система предикатов. Теорема о полноте системы одноместных предикатов.
30. Кванторы. Модель. Сигнатура модели. Формула. Множество свободных и связанных переменных. Значение формулы.
31. Область действия квантора. Длина формулы. Сигнатура формулы. Правила преобразования формул.
32. Приведенная формула. Теорема о существовании приведенной формулы. Нормальная формула. Теорема о существовании нормальной формулы.
33. Истинность формулы на множестве, в модели, тождественная истинность формулы. Примеры.
34. Определение машины Тьюринга. Конфигурация.
35. Применимость машины к конфигурации. Программа машины. Число команд.
36. Вычисления на машине Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции. Примеры. Тезис Тьюринга.
37. Кодирование машины Тьюринга. Проблема самоприменимости. Теорема о проблеме самоприменимости.
38. Произведение машин. Проблема применимости. Теорема о проблеме применимости.
39. Кодирование конфигураций. Проблема переводимости. Теорема о проблеме переводимости.
40. Ассоциативные исчисления (АИ). Проблема эквивалентности слов в АИ. Теорема о проблеме эквивалентности слов в АИ.
41. Подстановки. Применимость подстановок к словам. Нормальный алгорифм. Применимость нормального алгорифма.
42. Частичные словарные функции. Нормально вычислимые функции. Вычисление числовых функций. Теорема.
43. Частичные числовые функции. Простейшие функции. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации.
44. Частично рекурсивные функции. Общерекурсивные функции. Тезис Чёрча. Теорема об эквивалентности двух классов вычислимых функций.

Вопросы к экзамену по разделу "Дискретная математика" (5 семестр)
• Графы и орграфы: определения и примеры. Изоморфизм графов. Маршруты и связность.
• Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Задача поиска гамильтонова цикла в графе.
• Деревья. Перечисление деревьев.
• Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах. Задача о соединении городов задача о коммивояжере.
• Планарные графы. Теорема Понтрягина-Куратовского. Теорема Эйлера о плоских графах.
• Графы рода g. Двойственные графы.
• Раскрашивание графов. Раскрашивание планарных графов. Раскрашивание карт.
• Орграфы: определения и примеры. Сильная связность в орграфах.
• Эйлеровы орграфы и турниры. Теорема Холла о свадьбах. Трансверсали.
• Латинские прямоугольники и квадраты. Ортогональные латинские квадраты.
• Теорема Менгера. Потоки в сетях. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе. Покрытия и независимые множества.
• Анализ графа цепи Маркова.

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

• Правило суммы. Правило произведения.
• Размещения и сочетания. Перестановки с повторениями и полиномиальная формула.
• Комбинаторные тождества.
• Принцип включения-исключения. Задача о беспорядках и встречах. Число сюръекций. Обобщение формулы включения-исключения.
• Число Стирлинга II рода.
• Производящие функции. Рекуррентные соотношения.
• Матрицы Адамара. Блок-схемы. Комбинаторные конфигурации.
• Конечные проективные плоскости. Перечисление графов и отображений.
• Экстремальные и оптимизационные задачи.
• Метод ветвей и границ. Задача о коммивояжере.

Вопросы к зачету по разделу "Дискретная математика" (6 семестр)
• Определение детерминированного конечного автомата, способы его задания.
• Расширение функции переходов на цепочки. Язык ДКА.
• Определение недетерминированного конечного автомата, способы его задания.
• Расширеиие функции переходов на цепочки. Язык НКА.
• Конструкция подмножеств. Теорема эквивалентности ДКА и НКА.
• ДКА, распознающий множество ключевых слов.
• Конечные автоматы с ε-переходами. ε -замыкание. Расширенные переходы и языки ε -НКА.
• Устранение ε -переходов. Теорема эквивалентности εНКА и ДКА.
• Операции над языками и операторы регулярных выражений. Построение регулярных выражений. Язык, представленный регулярным выражением.
• Построение регулярного выражения для языка, допускаемого ДКА. Индуктивный метод.
• Построение регулярного выражения для языка, допускаемого ДКА. Метод исключения состояний.
• Доказать, что любой язык, являющийся языком регулярного выражения, будет языком НКА.
• Алгебраические законы для регулярных выражений.
• Установление законов для регулярных выражений. Проверка истинности алгебраических законов для регулярных выражений.
• Лемма о накачке для регулярных языков.
• Свойства замкнутости регулярных языков (объединение, пересечение, дополнение, разность, обращение, итерация, конкатенация, гомоморфизм, обратный гомоморфизм)
• Проверка эквивалентности состояний.
• Установление равенства регулярных языков.
• Определение контекстно-свободных грамматик.
• Порождения с использованием грамматик. Левые и правые порождения.
• Язык, задаваемый грамматикой. Выводимые цепочки.

6.4. Критерии оценивания

Порядок проведения промежуточной аттестации
4 семестр
Фонд оценочных средств представляет собой комплекс контрольных работ и экзаменационные билеты, которые позволяют оценить регулярную работу студента, направленную на формирование компетенций и достижение планируемых результатов обучения.
В ходе изучения дисциплины «Дискретная математика раздела »«Математическая логика и теория алгоритмов» студент должен выполнить 3 контрольные работы и сдать экзамен.
Каждая из контрольных работ оценивается в 5 баллов.
На экзамене студент получает билет. В билете один теоретический вопрос и одна задача. На написание ответа дается 1,5 часа. После этого происходит оценка ответа. Преподаватель может задавать вопросы по тексту ответа. Студент должен на них ответить. Экзамен оценивается в 10 баллов.

Сводная таблица рейтинга успеваемости

№	Перечень контрольных мероприятий в семестре	Максимальное кол-во баллов
1	Контрольная работа №1-3	3x5=15
2	Экзамен	2x5=10
Итого		25

5 семестр
В течении 5-го семестра по курсу дискретной математики проводятся две контрольные работы по теории графов.
Первая работа по темам: цепи и циклы, гамильтоновы и эйлеровы графы, деревья, планарность.

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Вторая работа по темам: независимые множества, раскраски, паросочетания.
Максимальное количество баллов за каждую контрольную работу - 15 баллов.
В 5-м семестре проводится экзамен, максимум баллов за экзамен 20.
На экзамене студент получает билет. В билете два теоретических вопроса и две задачи. На написание ответа дается 1,5 часа. После этого происходит оценка ответа. Преподаватель может задавать вопросы по тексту ответа. Студент должен на них ответить.
Сводная таблица рейтинга успеваемости 5 семестр

№	Перечень контрольных мероприятий в семестре	Максимальное кол-во баллов
1	Контрольная работа №1	15
2	Контрольная работа №2	15
3	Экзамен	4x5=20
	Итого	50

6 семестр
На протяжении 6-го семестра по курсу дискретной математики проводятся две контрольные работы по теории автоматов и формальных языков. Первая работа по регулярным языкам, вторая по контекстно-свободным.
Максимальное количество баллов по каждой контрольной работе - 15 баллов.
В 6-м семестре проводится зачет, максимальное количество баллов - 10.
Сводная таблица рейтинга успеваемости 6 семестр

№	Перечень контрольных мероприятий в семестре	Максимальное кол-во баллов
1	Контрольная работа №3	15
2	Контрольная работа №4	15
3	Зачет	2x5=10
	Итого	40

Критерии оценивания выполнения контрольной работы
Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос – 15 баллов.
Отлично/14-15 баллов - Все задачи решены правильно. Ошибки отсутствуют.
Хорошо/11-13 баллов - Выполнено 3/4 заданий. Присутствуют незначительные ошибки.
Удовлетворительно/7-10 баллов - Выполнена 1/2 заданий.
Неудовлетворительно/0-6 баллов - Выполнено менее 1/2 заданий.

Критерии оценивания теоретического вопроса зачета и экзамена
Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос – 5 баллов.
Отлично/зачтено/5 баллов - Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся практически не допускает ошибок.
Хорошо/зачтено/4 балла - Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся допускает незначительные ошибки.
Удовлетворительно/зачтено/3 балла - Обучающийся знаком с материалом. Обучающийся допускает фактические ошибки.
Неудовлетворительно/не зачтено/0-2 балла - Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций
При подведении итогов экзамена учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации.
При подведении итогов экзамена (4 семестр) учитываются:
0 - 12 – «неудовлетворительно»
13 – 16 – «удовлетворительно»
17 – 20 – «хорошо»
21 – 25 – «отлично».

При подведении итогов экзамена (5 семестр) учитываются:
0-24 баллов - неудовлетворительно (2);
25-34 баллов - удовлетворительно (3);
35-44 баллов - хорошо (4);
45-50 баллов - отлично (5).

При подведении итогов зачета (6 семестр) учитываются:

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

25–40 баллов– зачтено;
0-24 балла – не зачтено.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012	ЭБС
Л1.2	Кораблёв Ф. Г., Ручай А. Н., Шалагинов Л. В.	Дискретная математика: комбинаторика и математическая логика: учебное пособие (https://library.csu.ru/rbooks2/view2? code=local/007740/korablevfg)	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2017	ЭБС
Л1.3	Шалагинов Л. В.	Теория конечных графов: учебное пособие (https://library.csu.ru/rbooks2/view2? code=local/007790/shalaginovlv)	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2018	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Соболева Т.С., Чечкин А.В.	Дискретная математика. Углубленный курс: учебник (https://znanium.com/catalog/document?id=343807)	Москва : ООО "КУРС", 2020	ЭБС
Л2.2	Копылов В. И.	Курс дискретной математики (https://e.lanbook.com/book/210644)	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л2.3	Белова О. О.	Дискретная математика. Практикум: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/367442)	Санкт- Петербург : Лань, 2024	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) - тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов http://www.uisrussia.msu.ru

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

GAP (Groups, Algorithms, Programming)

Mathcad Prime (Лицензия Математический факультет)

Notepad++

WinDjView

Maxima

LibreOffice

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.

2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система : база данных / Регион. центр правовой информ. Информправо.

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp.

4. Moodle [Электронный ресурс]: система дистанционного обучения : [база данных] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [б.г.]. – Доступ из сети ЧелГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php.

5. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: http://www.lib.csu.ru/ , свободный. – Загл. с экрана.

6. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://www.intuit.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

Для проведения занятий лекционного типа имеется демонстрационное оборудование: проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента.
На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.
На практических занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач дискретной математики. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволить лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять активное участие на практических и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта и др.).
Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, мессенджеров, социальных сетей и т.п.
Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.
Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Дисциплина «Дискретная математика».
Раздел «Математическая логика и теория алгоритмов» (4 семестр)

Контрольная работа №1

Во всех заданиях параметры a, b, c, d, e и f обозначают соответственно число букв в ваших фамилии, имени и отчестве, число, месяц и год вашего рождения.

Введем обозначения: $\alpha = a\%2$, $\beta = b\%2$, $\gamma = c\%2$, $\delta = d\%2$ и $\epsilon = e\%2$. Постройте таблицы истинности функций :
$(x^\alpha \to y^\beta)^\gamma \sim (y^\delta \vee z^\epsilon)$,
$(x^\delta \vee yz^\alpha) \to (z^\beta \downarrow x^\gamma)$,
$(z \to (x + y^\alpha))|((y + (xz)^\beta) \downarrow (x \vee (y \to z)))$.

Зададим несколько функций алгебры логики через вектора их значений. Пусть f_1 определяется 8-ю младшими двоичными разрядами числа $(a + b + c) * d$. Пусть f_2 определяется 8-ю младшими разрядами числа $a * b * c + e$. Пусть f_3 определяется 8-ю младшими разрядами числа $a+b+c+d+e+f$. Пусть f_4 определяется 16-ю младшими разрядами числа $a*b*f+c*d*e+123$. Пусть f_5 определяется 16-ю младшими разрядами числа $e * f + a * b * c * d + 111$.

Для каждой из функций $f_1, \ldots, f_5$ требуется построить СДНФ, СКНФ, полином Жегалкина методом неопределенных коэффициентов и методом приведения к коньюнции и отрицанию, проверить на принадлежность к пяти предполным классам T_0, T_1, S, M, L. Построить две тупиковых относительно операций I и II ДНФ, используя различные упорядочения СДНФ. Проверить на полноту системы функций $\{f_1, f_2, f_3\}$ и $\{f_4, f_5\}$. Доказать полноту системы функций $\{\overline{x}, x \to y\}$ и выразить $f_1, \ldots, f_5$ через функции этой системы.

Для функций f_4 и f_5 построить сокращенную ДНФ методом минимизирующих карт, построить ДНФ Квайна, ДНФ типа ΣT и минимальную ДНФ.

Дисциплина «Дискретная математика».
Раздел «Математическая логика и теория алгоритмов» (4 семестр)

Контрольная работа №2

Для каждой функции вашего варианта нужно выполнить следующие задания:

1. построить таблицу значений,
2. записать функцию в первой и второй форме,
3. записать функцию в виде полинома, если это возможно,
4. выразить функцию через $V_k(x, y)$,
5. найти примеры классов вида T и U, которым она принадлежит,
6. проверить каждую функцию на шеферовость.

Функции по вариантам:

1. $\overline{min(x, y)} + I_0(y \div x) - j_2(x)y$, $k = 3$; $x \div y^2$, $k = 6$;
2. $max(2x^2 - y + 3, y \div x) + I_2(x + 2y) - j_0(x + y)$, $k = 3$; $x^2 \div y^2 + 1$, $k = 5$;
3. $V_3(x, y^3) + \sim (y + 3x) - I_2(\overline{x - y})$, $k = 3$; $max(2x \div y, xy)$, $k = 4$;
4. $max(\sim (x\overline{y}), x \div y, I_1(x^y)) + j_1(x + y)$, $k = 3$; $max((x \div 1)^2, y)$, $k = 6$;
5. $xj_0(j_1(y)) + y(j_1(x))$, $k = 5$; $max(x, y) + j_0(y \div x) + j_3(x)y$, $k = 4$;
6. $V_5(x, y) + \overline{x}j_4(y) + \overline{y}j_4(x)$, $k = 5$; $(\sim x)(x \div 2y) + y^2 j_0(j_1(x - y))$, $k = 4$.

Дисциплина «Дискретная математика».
Раздел «Математическая логика и теория алгоритмов» (4 семестр)

Контрольная работа №3

1. Постройте вывод секвенции в ИВ:

1. $(P \to Q) \wedge (P \to \neg Q) \vdash \neg P$
2. $\vdash (P \to Q) \vee (Q \to P)$
3. $(P \to Q) \to P \vdash P$
4. $P \to R \vdash (P \vee Q) \to (R \vee Q)$
5. $\neg P \to P \vdash P$
6. $P \to (Q \to R) \vdash (P \to Q) \to (P \to R)$
7. $(P \wedge Q) \to R \vdash P \wedge (Q \to R)$
8. $(P \vee Q) \wedge R \vdash (P \wedge R) \vee (Q \wedge R)$
9. $(P \vee Q) \wedge (P \vee R) \vdash P \vee (Q \wedge R)$
10. $\neg P \to (Q \wedge \neg Q) \vdash P$
11. $(P \to Q) \wedge \neg Q \vdash \neg P$
12. $(P \to Q) \wedge (Q \to R) \vdash P \to R$
13. $(P \to Q) \wedge (R \to S) \wedge \neg(Q \vee S) \vdash \neg(P \vee R)$
14. $(P \to Q) \wedge (R \to S) \vdash (P \wedge R) \to (Q \wedge S)$
15. $P \wedge \neg Q \vdash (\neg P \vee Q) \to \neg Q$
16. $(P \wedge \neg R) \to Q \vdash (P \to Q) \vee R$
17. $(P \vee Q) \to R \vdash (\neg P \wedge \neg Q) \vee R$
18. $(P \to Q) \to R \vdash (P \wedge Q) \to R$

Дисциплина «Дискретная математика». (5 семестр)

Контрольная работа №1

Обозначим через a, b, c, d, e и f соответственно число букв в вашем имени, отчестве и фамилии, число, месяц и год вашего рождения.

Теперь построим граф, вершинами которого являются числа 10, 12, 7, a, b, c, d, e, f. И две вершины смежны, если числа не взаимно просты.

Для этого графа выполните следующие задания:

1. Проверьте, является ли данный граф Эйлеровым.
2. Проверьте, является ли данный граф Гамильтоновым.
3. Постройте остовное дерево, ассоциированные с ним фундаментальные системы циклов и разрезов.
4. Задайте веса ребер равными сумме вершин составляющих это ребро и найдите кратчашее остовное дерево по алгоритму Краскала.
5. Занумеруйте вершины полученного дерева в порядке возрастания чисел (вершины это числа) образом и постройте код Прюффера этого дерева.
6. Постройте дерево по коду Прюффера $1, b, 5, a, 4, 6, c, a, b, 4$.
7. Найдите все максимальные независимые множества по алгоритму Брона-Кэрбоша.
8. Найдите хроматическое число графа, применив эвристический алгоритм раскраски.
9. Проверьте может ли этот граф быть планарным, используя следствие из теоремы Эйлера.
10. Проверьте является ли этот граф планарным, если нет, то найдите его максимальный планарный подграф.

Дисциплина «Дискретная математика». (5 семестр)

Контрольная работа №2

Во всех заданиях параметры a, b, c, d, e и f обозначают соответственно число букв в вашем имени, отчестве и фамилии, число, месяц и год вашего рождения.

1. Сколькими способами можно расставить на шахматной доске размера $a \times a$ a ладей, так чтобы они били все поля?
2. Сколькими способами можно расставить на шахматной доске размера $a \times a$ a ладей, так чтобы они не били друг друга?
3. Сколькими способами можно рассадить за $b + c$ парт $b + c$ мальчиков и $b + c$ девочек, так чтобы за каждой партой сидели мальчик и девочка?
4. Сколькими способами можно рассадить за $2c$ парт $2c$ мальчиков и $2c$ девочек, так чтобы за каждой партой сидели двое детей одного пола?
5. Сколько существует перестановок цифр $\{0, 1, \ldots, 9\}$, таких что за цифрой 0 идет цифра 1?
6. Сколько существует перестановок цифр $\{0, 1, \ldots, 9\}$, таких что цифра 0 стоит левее цифры 1?
7. Найти число подмножеств X множества $\{0, 1, \ldots, a + b + c\}$, состоящих из a четных и b нечетных чисел.
8. Найти число подмножеств X множества $\{0, 1, \ldots, a + b + c\}$, таких что $|X| \leq \frac{a+b+c+1}{2}$.
9. На окружности отмечено $a + b + c$ точек $A_1, \ldots, A_{a+b+c}$. Сколько существует треугольников с вершинами в отмеченных точках, не имеющих общих точек с прямой A_aA_c?
10. Сколькими способами можно разложить a белых и b черных шаров по c различным ящикам?
11. Дан квадрат, каждая его сторона разбита на c частей, через эти точки проведены линии параллельные сторонам. Сколько существует прямоугольников, ограниченных проведенными линиями?
12. Найти коэффициент при x^b в разложении многочлена $(x^2 + ax - c)^b$.
13. Сколько есть чисел не превосходящих $f + e$ и не делящихся ни на одно из чисел $a, b, c, d + e$?
14. Сколькими способами можно расставить на шахматной доске размера $a \times a$ a ладей, так чтобы они не били друг друга и ни одна не стояла на главной диагонали?
15. Случайным образом выбирается перестановка на множестве $0, 1, \ldots, c$. ξ — случайная величина равная количеству элементов, остающихся на своих местах. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины ξ.
16. Сколько существует двоичных последовательностей длины b, не содержащих двух единиц подряд?
17. Рассмотрим множество путей на прямой состоящих из шагов на 1 влево или вправо. Найдите рекуррентное соотношение и производящую функцию числа таких путей начинающихся в 0 и оканчивающихся в точке a.
18. Найти производящую функцию последовательности $a_n = (n + a)(n + b)$.
19. Найти общий член последовательности, для которой функция $F(t) = (t + \ldots + t^a)^b$ является производящей.

Дисциплина «Дискретная математика».
(6 семестр)

Контрольная работа №3

1. Построить ДКА, допускающий цепочки, содержащие 0010.
2. Построить ДКА, допускающий цепочки, соответствующие двоичной записи чисел взаимно простым с 6.
3. Построить НКА, допускающий цепочки, в которых встречается 11 после четного числа подряд идущих 0.
4. Построить НКА, допускающий цепочки, в которых последний символ встречался в цепочке четное число символов назад.
5. Преобразовать в ДКА:

	0	1
$\to p$	$\{q, r\}$	$\{s\}$
q	$\{s\}$	$\{q, r\}$
r	$\{s\}$	$\emptyset$
$*s$	$\emptyset$	$\{q\}$

6. Преобразовать в ДКА:

	ε	0	1
$\to p$	$\{r\}$	$\{p, q\}$	$\{r\}$
q	$\emptyset$	$\{r\}$	$\{s\}$
r	$\emptyset$	$\{q\}$	$\{p, r\}$
$*s$	$\{q\}$	$\{q\}$	$\{q\}$

Дисциплина «Дискретная математика».
(6 семестр)

Контрольная работа №4

1. Построить грамматику для языка регулярного выражения $0^*(10+1)^*$.

2. Построить грамматику для языка $L = \{0^n 1^n\}$.

3. Принадлежит ли цепочка $(()())()$ языку порождаемому грамматикой с правилами:
   $S \to SA \mid A$
   $A \to (S) \mid ()$.

4. Принадлежит ли цепочка 00011011 языку порождаемому грамматикой с правилами:
   $S \to SS \mid A$
   $A \to 0A1 \mid S \mid 01$.

5. Построить грамматику для языка в алфавите $\{0, 1\}$, состоящих из цепочек, в которых поровну символов 0 и 1.

6. Построить грамматику для языка в алфавите $\{0, 1\}$, состоящих из цепочек, не имеющих вида ww.

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность
Специализация №6 «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»
Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика»
2026 год набора, очная форма обучения

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе	утверждено 27.02.26	А.А. Саламатов

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 8 от 19.02.2026

Председатель Ученого совета математического факультета	согласовано	А. С. Скорынин

Заседанием кафедры компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Протокол заседания № 08 от 14.02.2026

Заведующий кафедрой	согласовано	А. Н. Ручай
Автор (составитель)		Л. В. Шалагинов

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 274-1