

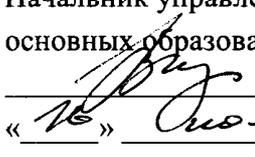
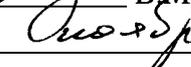
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
Учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет»

Кафедра математики

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления реализации
основных образовательных программ

 В.М. Юрченко
« 16 »  2011 г.

Рабочая программа дисциплины

Дополнительные главы математики

направления подготовки бакалавров 230400.62 «Информационные системы и технологии»

профиля подготовки 230401 «Информационные системы и технологии»

Трудоемкость дисциплины – 7 ЗЕ

Форма обучения	Очная
Курс / Семестр	2 / 3, 4
Всего, ч.	216
Лекции, ч.	68 (34+34)
Практические занятия, ч.	68 (34+34)
Самостоятельная работа, ч.	80 (74+6)
Форма промежуточной аттестации, семестр	Зачет / 3; экзамен / 4

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций «Примерной основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров» 230400.62 Информационные системы и технологии.

Рабочую программу составили:

Доцент кафедры математики, к.т.н.

 А. В. Дягилева

Старший преподаватель кафедры математики

 В. И. Грибков

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики

Протокол № 7 от «29» апреля 2011 г.

Зав. кафедрой математики

 Ю. А. Фадеев

Согласовано учебно-методической комиссией бакалавриата

направления 230400.62 «Информационные системы и технологии»

Протокол № 32 от «14» ноября 2011 г.

Председатель УМК направления

230400.62 «Информационные системы и технологии»

 В. А. Полетаев

1. Цели и задачи изучения математики

1.1. Цели изучения математики

Целями освоения дисциплины *Дополнительные главы математики* являются:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории функций комплексного переменного и дискретной математики, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- развитие логического мышления;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и информационных дисциплин, изучаемых в рамках специальности «Информационные системы и технологии»;
- приобретение навыков самостоятельной научной деятельности.

1.2. Задачи изучения дополнительных глав математики

Задачами освоения дисциплины *Дополнительные главы математики* являются:

- овладение студентами основными понятиями теории функций комплексного переменного, численными методами и основами дискретной математики;
- умение решать типовые задачи, приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач информатики.

2. Место *Дополнительных глав математики* в структуре ООП подготовки специалиста.

Дисциплина *Дополнительные главы математики* является вариативной частью базовых дисциплин математического и естественнонаучного цикла Б2.В1. Федерального государственного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению «информационные системы и технологии» (бакалавриат).

Знание методов математики и умение применять их при решении задач информатики позволяют:

- находить значения неизмеренных или изменяющихся величин из уравнений, функциональных или дифференциальных;
- выбирать оптимальные решения в рамках имеющихся возможностей.

Требования к входным знаниям и умениям студента – знание школьного курса элементарно математики: алгебры, элементарных функций, умение дифференцировать.

Методы дискретной математики позволяют определять структуру отношений в множестве объектов различной природы, устанавливать взаимосвязи в системе отношений; описывать структуры с помощью таблиц, графов, семантических грамматик; оценивать эффективность алгоритма, находить оптимальный алгоритм решения информатизационных задач.

Дисциплина «Дополнительные главы математики» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: методы оптимальных решений, теория систем и системный анализ, информатика и программирование.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Дополнительные главы математики».

В соответствии с ФГОСом выпускник должен обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) (ПК-12);
- готовность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-26).

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- основные понятия и теоремы алгебры комплексных чисел (ПК-3) и теории функций комплексного переменного;
- основные понятия и методы численного анализа (ПК-17, ПК-2, ПК-26);
- основные понятия и теоремы дискретной математики.

Знать:

- основные понятия и теоремы дискретной математики;
- элементов теории функций комплексного переменного;
- алгоритмы численных методов решения математических задач.

Уметь:

- применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности.

Владеть:

- методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3.1. Матрица соотнесения разделов учебной дисциплины «Дополнительные главы математики» и формируемых в них профессиональные и общекультурные компетенции.

Разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Кол-во компетенций
		ОК-1	ОК-10	ПК-12	ПК-26	
1. Функции комплексного переменного Лк 1.1-1.8 Пз 1.1-11.0 Дз 1-10	56	+		+	+	3
2. Численные методы Лк 2.1-2.7 Пз 11-17 Дз 11-16	52	+	+	+	+	4
3. Дискретная математика	108	+	+	+	+	4
Итого:	216					

4. Структура и содержание дисциплины «Дополнительные главы математики».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы – 252 часа.

4.1 Лекционные занятия.

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций, их содержание	Объем в часах
	3 семестр	
	1. Теория функций комплексного переменного - [20]	16
1	1.1. Функций комплексного переменного. Предел, непрерывность. Линейные отображения.	2
2	1.2. Дифференцируемые функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции.	2
3,4	1.3. Интегральное представление аналитических функций. Интеграл от функции комплексного переменного. Теоремы Коши для односвязной и многосвязной областей. Интегральная формула Коши.	4
5	1.4. Представление функций рядами. Числовые ряды. Основные понятия. Признаки сходимости.	2
6,7	1.5. Функциональные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Строение области сходимости ряда Лорана. Разложение функции в ряду Лорана в окрестности бесконечности.	4
8	1.6. Особые точки. Вычеты и их приложения. Основная теорема о вычетах. Приложение вычетов к вычислению интегралов.	2
	2. Числовые методы – [17, 18]	16
9	2.1. Погрешность результата численного решения задачи.	2
10	Интерполяция и численное дифференцирование. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Многочлены Чебышева.	2
11, 12	2.2. Численное интегрирование. Метод неопределенных коэффициентов. О постановках задач оптимизации. Правило Рунге. Принципы построения стандартных программ с автоматическим	4

	выбором шага.	
13	2.3. Численные методы алгебры. Методы последовательного исключения неизвестных. Метод простой итерации.	2
14	2.4. Решение систем нелинейных уравнений и задач оптимизации. Метод простой итерации. Метод Ньютона решения нелинейных уравнений.	2
15, 16	2.5. Численные методы решения задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Рунге-Кутты. Методы с контролем погрешности на шаге. Конечно-разностные методы.	4
17	Резервная лекция	2
	Всего:	34
Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций, их содержание	Объем в часах
	4 семестр	
	1. Множества – [1], [3], [5]	
1	1.1. Множество, элемент множества, подмножество. Мощность множества. Операции над множествами и их свойства. Булеан и характеристические векторы. Диаграммы Эйлера-Венна.	2
2	1.2. Декартово произведение и его мощность. Мощность булеана. Формула включений и исключений. Отношение эквивалентности и разбиение на классы. Виды функций: инъекции, сюръекции и биекции, обратные и композиции. Принцип Дирихле.	2
3	1.3. Комбинаторные формулы числа размещений, сочетаний и перестановок. Свойства чисел сочетаний, треугольник Паскаля и бином Ньютона.	2
	2. Логика – [1], [3] - [5]	
4	2.1. Понятия, суждения и умозаключения. Классификация суждений по количеству и качеству, логический квадрат. Эквивалентные суждения и законы логики.	2
5	Непосредственные умозаключения. Необходимые и достаточные условия. Правильность умозаключений.	2
6	2.2. Методы доказательства: прямой, обратный, от противного, математической индукции.	2
	3. Булева алгебра - [1], [3]	
7	3.1. Булевы функции. Законы булевой алгебры. ДНФ и КНФ.	2
8	3.2. Метод карт Карно и таблицы индексов упрощения форм. Функциональные схемы.	2
	4. Графы – [1], [3], [5]	
9	4.1. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Лемма об эстафете. Задача коммивояжера. Деревья и сети. Критерии деревьев. Построение	2

	минимального остовного дерева.	
10	4.2. Орграфы. Система ПЕРТ и метод топологической сортировки. Матрица достижимости и алгоритм Уоршелла. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути.	2
	5. Теория групп – [1], [2]	2
11	5.1. Понятие группы, подгруппы. Таблица Кэли и ее свойства. Теорема Лагранжа. Циклическая группа.	
12	5.2. Группа поворотов правильного n -угольника. Группа вычетов по модулю n . Группа самосовмещений правильного n -угольника (группа диэдра). Граф группы. Граф группы диэдра.	2
13	5.3. Группа подстановок, разложение подстановок на циклы. Задача о числе раскрасок вершин куба.	2
	6. Теория кодирования - [5]	
14	6.1. Алфавитное кодирование. Префиксные и разделимые схемы. Лемма Макмиллана.	2
15	6.2. Симметричное шифрование с закрытым ключом. Функция и теорема Эйлера. Малая теорема Ферма. Следствие из китайской теоремы об остатках.	2
16	6.3. Построение открытого ключа на основе модулярной арифметики.	2
17	Итоговая лекция.	2
	Всего:	34
	Итого за год:	68

4.2. Практические занятия

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций, их содержание	Объем в часах
	1. Теория функций комплексного переменного - [20]	
1	1. Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.	2
2	2. Функции комплексного переменного. Линейные отображения. Уравнение образа кривой.	2
3	3. Условия дифференцируемости функции комплексного переменного. Производная. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	2
4	4. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Производные высших порядков от аналитической функции.	2
5	5. Числовые ряды. Признаки сходимости.	2
6	6. Функциональный ряд, его сумма и область сходимости.	2

7	7. Нули аналитической функции, порядок нуля. Ряд Тейлора.	2
8	8. Ряды Лорана. Строение области сходимости. Ряды Лорана и разложение функции в ряд Лорана в окрестности бесконечности.	2
9	9. Особые точки. Вычеты.	2
10	10. Приложение вычетов к вычислению интегралов.	2
	2. Численные методы - [19]	
11	11. Интерполирование многочленом Лагранжа. Оценка остаточного члена.	2
12	12. Многочлен Чебышева.	2
13	13. Численное дифференцирование.	2
14	14. Метод неопределенных коэффициентов. Вычисление интегралов.	2
15	15. Решение систем нелинейных и линейных уравнений, вычисление определителей.	2
16	16. Решение дифференциальных уравнений.	2
17	17. Резервное занятие	2
	Всего:	34
Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций, их содержание	Объем в часах
	4 семестр	
	1. Множества – [1], [3], [5]	
1	1.1. Множество, элемент множества, подмножество. Мощность множества. Операции над множествами и их свойства. Булеан и характеристические векторы. Диаграммы Эйлера-Венна.	2
2	1.2. Декартово произведение и его мощность. Мощность булеана. Формула включений и исключений. Отношение эквивалентности и разбиение на классы. Виды функций: инъекции, сюръекции и биекции, обратные и композиции. Принцип Дирихле.	2
3	1.3. Комбинаторные формулы числа размещений, сочетаний и перестановок. Свойства чисел сочетаний, треугольник Паскаля и бином Ньютона.	2
	2. Логика – [1], [3] - [5]	
4	2.1. Понятия, суждения и умозаключения. Классификация суждений по количеству и качеству, логический квадрат. Эквивалентные суждения и законы логики.	2
5	Непосредственные умозаключения. Необходимые и достаточные условия. Правильность умозаключений.	2
6	2.2. Методы доказательства: прямой, обратный, от противного, математической индукции.	2
	3. Булева алгебра - [1], [3]	
7	3.1. Булевы функции. Законы булевой алгебры. ДНФ и КНФ.	2
8	3.2. Метод карт Карно и таблицы индексов упрощения форм. Функциональные схемы. <i>Контрольная работа № 1.</i>	2

	4. Графы – [1], [3], [5]	
9	4.1. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Лемма об эстафете. Задача коммивояжера. Деревья и сети. Критерии деревьев. Построение минимального остовного дерева.	2
10	4.2. Орграфы. Система ПЕРТ и метод топологической сортировки. Матрица достижимости и алгоритм Уоршелла. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути.	2
	5. Теория групп – [1], [2]	2
11	5.1. Понятие группы, подгруппы. Таблица Кэли и ее свойства. Теорема Лагранжа. Циклическая группа.	
12	5.2. Группа поворотов правильного n -угольника. Группа вычетов по модулю n . Группа самосовмещений правильного n -угольника (группа диэдра). Граф группы. Граф группы диэдра.	2
13	5.3. Группа подстановок, разложение подстановок на циклы. Задача о числе раскрасок вершин куба.	2
	6. Теория кодирования - [5]	
14	6.1. Алфавитное кодирование. Префиксные и разделимые схемы. Лемма Макмиллана. Компьютерное тестирование.	2
15	6.2. Симметричное шифрование с закрытым ключом. Функция и теорема Эйлера. Малая теорема Ферма. Следствие из китайской теоремы об остатках.	2
16	6.3. Построение открытого ключа на основе модулярной арифметики.	2
17	<i>Контрольная работа № 2.</i>	2
	Всего:	34
	Итого за год:	68

4.3. Самостоятельная работа студента, выполняемая вне аудиторных занятий

4.3.1. Выполнение домашних заданий, подготовка к контрольным работам и компьютерному тестированию, подготовка и сдача экзамена

Раздел дисциплины	№ недели	Наименование домашнего задания	Источник	Трудоемкость, ЗЕ
3 семестр				
Теория функций комплексного переменного.	1-4	Изучение теории, решение задач.	[20]	0,556
Теория функций комплексного переменного.	5-8			0,556
Теория функций комплексного переменного.	9-10			0,278
Числовые методы.	11-12		[17, 18]	0,278
	13-17		0,387	
4 семестр				
Множества и логика.	1-4	Изучение теории, решение задач.	[1, 13-15]	0,028
Графы.	5-8		[1, 7]	0,028
Группы.	9-12		[10]	0,055
Теория кодирования.	13-17		[5]	0,055
Итого:				2,222

**4.3.2. Распределение трудоемкости изучения дисциплины
по видам учебной аудиторной и самостоятельной работы студента**

1 ЗЕ= 36				
Недели	Виды учебной работы			
3 семестр	Аудиторная		Самостоятельная	
	1,889 ЗЕ		2,056 ЗЕ	
	Лк	Пз	Дз	
	Посещение	ЗЕ	Посещение	ЗЕ
			Подготовка	ЗЕ
1		0,056	0,056	0,139
2		0,056	0,056	0,139
3		0,056	0,056	0,139
4		0,056	0,028	0,139
Текущий контроль - Т, 0,028				
5		0,056	0,056	0,139
6		0,056	0,056	0,139
7		0,056	0,056	0,139
8		0,056	0,028	0,139
Текущий контроль - Т, 0,028				
9		0,056	0,056	0,139
10		0,056	0,056	0,139
11		0,056	0,056	0,139
12		0,056	0,028	0,139
Текущий контроль - Т, 0,028				
13		0,056	0,056	0,111
14		0,056	0,056	0,111
15		0,056	0,056	0,083
16		0,056	0,028	0,083
Текущий контроль - Т, 0,028				
17		0,056	0,056	
Итого		0,944	0,833	2,056
Промежуточный контроль				
Сессия	Зачет			

1 ЗЕ= 36						
Недели семестра	Виды учебной работы					
4 семестр	Аудиторная			Самостоятельная		
	1,889 ЗЕ			0,167 ЗЕ		
	Лк		Пз		Дз	
	Посещение	ЗЕ	Посещение	ЗЕ	Подготовка	ЗЕ
1		0,056		0,056		0,009
2		0,056		0,056		0,009
3		0,056		0,056		0,009
4		0,056		0,028		0,009
Текущий контроль - Кр, 0,028						
5		0,056		0,056		0,009
6		0,056		0,056		0,009
7		0,056		0,056		0,009
8		0,056		0,028		0,009
Текущий контроль - Т, 0,028						
9		0,056		0,056		0,009
10		0,056		0,056		0,009
11		0,056		0,056		0,009
12		0,056		0,028		0,009
Текущий контроль - Кр, 0,028						
13		0,056		0,056		0,009
14		0,056		0,056		0,009
15		0,056		0,056		0,019
16		0,056		0,028		0,019
Текущий контроль — Т, 0,028						
17		0,056		0,056		
Итого		0,944		0,833		0,167
Промежуточный контроль						
Сессия	Экзамен	1,000				

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по достижению главной цели ООП о готовности выпускника к области и объектам профессиональной деятельности и овладению отмеченными в разделе 3 компетенциями при изучении математики предполагается проведение не менее 20% учебных занятий в сочетании с внеаудиторной работой в следующих активных и интерактивных формах:

Активная или интерактивная форма учебного процесса	Разделы дисциплины, осваиваемые с помощью активных и интерактивных форм	Место и время проведения	Трудоемкость (16 часов)	
			Часы	ЗЕ
1. Устный или письменный опрос изученного по домашнему заданию теоретического материала.	Все указанные в содержании дисциплины раздела.	Еженедельные лекционные и практические занятия	8	0,222
2. Обсуждение результатов выполнения практического домашнего задания.	Все указанные в содержании дисциплины раздела.	Еженедельные практические занятия	4	0,111
3. Подготовка докладов на ежегодной апрельской конференции.	Все основные разделы.	Апрель каждого года	4	0,111
4.		ИТОГО:	16	0,444

Остальные учебные занятия и внеаудиторная работа студента осуществляется в традиционной форме: преподаватель читает лекции и проводит практические занятия с выдачей и проверкой домашних заданий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

6.1. Оценочные средства для текущего контроля.

Оценочными средствами для текущего контроля являются аудиторные и домашние контрольные работы (Кр), аудиторное письменное тестирование (Т).

6.1.1 Темы контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Свойства операций над множествами.
2. Эквивалентность сложных суждений.
3. Законы логики и методы доказательств.
4. Комбинаторные соединения.

Контрольная работа №2

1. Лемма об эстафете.
2. Алгоритм топологической сортировки.
3. Неравенство Макмиллана.
4. Функция Эйлера, группа Z_n^* .

6.1.2. Домашние задания.

Дз.1

1. Установите, являются ли равносильными следующие суждения: а) «если человек хитрый, то он умный» и «если он умный, то он хитрый»; б) «неверно, что Галя и Света пошли в кино» и «Галя не пошла в кино и Света не пошла в кино».
2. Сделайте все возможные непосредственные умозаключения из следующих суждений: а) Все билеты на автобус проданы; б) Все обезьяны едят апельсины; с) Некоторые мосты очень красивы; г) Ни одно животное не обладает мышлением.
3. Докажите тождества методом математической индукции
 - а. $1 + 2 + 3 + \dots + n = n(n+1)/2$;
 - б. $1 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = n(n+1)(2n+1)/6$;
4. Докажите с помощью законов алгебры множеств следующие тождества:
$$\overline{(A \cap (B \cup C))} = A \cup B \cup C.$$
5. Докажите, что для множеств A, B, C верно тождество
 - а. $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$.
6. Докажите формулу мощности булеана множества $|P(A)| = 2^{|A|}$.

Дз. 2

7. Что представляют собой классы эквивалентности для отношения установленного на множестве точек координатной плоскости с помощью равенства:
$$(a, c)R(b, d) \Leftrightarrow a^2 + c^2 = b^2 + d^2.$$
8. Перечислите упорядоченные пары, принадлежащие отношениям, заданным на множестве $\{x : x \in \mathbb{Z}, 1 \leq x \leq 15\}$:
 - а. $R = \{(x, y) : xy = 12\}$;
 - б. $S = \{(x, y) : 3x = 5y\}$;
 - с. замыкание R по транзитивности;
 - д. замыкание S до отношения эквивалентности.
9. Функции f и g заданы на множестве действительных чисел:
 - а. $f(x) = x^2, \quad g(x) = \begin{cases} 3x + 2, & \text{если } x \geq 0, \\ -x, & \text{если } x < 0. \end{cases}$
Выразите формулами композиции $f \circ g, g \circ f, f \circ f, g \circ g$.
10. Сколько раз нужно бросить две игральные кости, чтобы с гарантией можно было утверждать: некоторая сумма выпавших очков повторится, по крайней мере, дважды.
11. Сколько различных отображений (инъекций) множества A в множество B можно задать, если $A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ и $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.
12. Покажите, что в любой группе из шести человек найдутся трое, знакомые друг с другом, или наоборот, совершенно не знающие друг друга.

Дз. 3.

13. Докажите формулу числа сочетаний с повторениями (без повторений).
14. Сколько различных решений в натуральных числах имеет следующая система
$$\begin{cases} a + b + c = 8, \\ d + e + f + g + h = 8. \end{cases}$$

15. 7 незнакомых между собой человек купили билеты в купейный вагон. Сколько вариантов покупки, при которой их места попадают в три купе?
16. Сколькими способами можно положить в два кармана восемь монет различного достоинства.
17. Сколькими способами можно расположить 8 разноцветных ладей на шахматной доске, чтобы они не «били» друг друга?
18. Найдите коэффициент при $x^2y^3z^4$ из разложения $(x + y + z)^9$.
19. Найдите коэффициент при xy^3z из разложения $(2x + 3y + z - 5)^6$.
20. Сколько различных слов можно образовать из слова «уравнение» перестановкой в нем букв, чтобы две буквы «е» не находились рядом.

Д.з. 4.

21. Матрица смежности графа имеет вид

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Нарисуйте граф. Перечислите antecedentes и инциденты графа.

Является ли данный граф: Гамильтоновым, деревом, полным, безконтурным?

22. Матрица смежности орграфа имеет вид

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Найдите матрицу достижимости M^* методом Уоршелла.

Перечислите antecedentes и инциденты графа. Является ли данный орграф: Гамильтоновым, деревом, полным, безконтурным?

23. Проверьте соотношение, используя законы булевой алгебры:

$$\overline{((p \wedge \bar{q}) \wedge (r \vee (p \wedge \bar{q})))} = \bar{p} \vee q.$$

24. Найдите ДНФ для булева выражения $(p \wedge (\bar{q} \vee r)) \vee (\bar{p} \wedge (q \vee \bar{r}))$ и упростите ее одним из методов.
25. Сколько существует различных перестановок на множестве $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, не имеющих неподвижных элементов.
26. Перемножить перестановки $[(235)(14687)][(138)(2764)(5)]$.
27. Какие из указанных числовых множеств вместе с операциями образуют группу:
 - а. Множество степеней данного вещественного ненулевого числа с целыми показателями относительно операции умножения;
 - б. Множество комплексных чисел с фиксированным модулем относительно умножения;
 - в. Множество всех непрерывных возрастающих функций $\varphi(x): [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ таких что $\varphi(0) = 0, \varphi(1) = 1$ относительно операции суперпозиции.

28. Постройте машину Тьюринга: для сложения натуральных чисел, для удвоения натурального числа.

29. Является ли данная схема кодирования

$$A = \{a, b, c\} \rightarrow B = \{0, 1\} : a \rightarrow 0, b \rightarrow 01, c \rightarrow 011 : \text{префиксной, делимой?}$$

Удовлетворяет ли она неравенству Макмиллана?

30. Решите уравнение $2x + 3 = 1$ в поле вычетов Z_5 .
31. Найдите значения $7^{\varphi(15)} \pmod{15}$ и $6^{\varphi(15)} \pmod{15}$. Сравните значения и объясните различия.
32. Найдите закрытый d ключ для открытого ключа $(n, e) = (33, 7)$.
33. Доказать формулу Эйлера для $\varphi(n) = n \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_m}\right)$ при $n = pq$, $n = p^k$

6.1.2. Примеры письменных тестовых заданий

Письменный тест №1

1. Законы алгебры множеств.
2. Формула мощности булеана.
3. Определение рефлексивного отношения.
4. Определение симметричного отношения.
5. Определение кососимметричного отношения.
6. Определение транзитивного отношения.
7. Определение отношения эквивалентности.
8. Определение отношения частичного (линейного) порядка.
9. Найти матрицу композиции отношений.
10. Проверить функцию на инъективность, сюръективность, биективность.
11. Построить композицию функций.
12. Определить обратимость функции и найти обратную.

Письменный тест №2

1. Нарисуйте все графы порядка 4.
2. Количество графов порядка 5, у которых $\delta(G)=2$ и $\Delta(G)=3$.
3. Число регулярных графов порядка 6.
4. Матрица смежности графа.
5. Матрица достижимости.
6. Эйлеров граф.
7. Гамильтонов граф.
8. Число гамильтоновых циклов в полном графе.
9. Связный граф.
10. Лемма об эстафете.
11. Диаметр графов C_n и $K_{s,t}$.
12. Число деревьев порядка 7.

6.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Оценочными средствами для промежуточного контроля являются экзаменационные вопросы.

Перечень экзаменационных вопросов

Теория множеств

1. Свойства операций над множествами.
2. Мощность булеана множества.
3. Отношение эквивалентности и разбиение множества на классы.

4. Обратные отношения и композиция отношений.
5. Виды функций и признак обратимости. Принцип Дирихле.
6. Размещения и сочетания без повторения элементов.
7. Размещения и сочетания с повторением элементов.
8. Свойства чисел сочетаний. Бином Ньютона.
9. Перестановки. Полиномиальные коэффициенты.

Логика

1. Простые и сложные высказывания. Эквивалентные высказывания. Тавтология и противоречие. Логический квадрат.
2. Логические операции и их свойства.
3. Таблицы истинности. Логические эквивалентности. Законы логики.
4. Необходимые и достаточные условия.
5. Методы доказательств. Метод математической индукции.
6. Непосредственные умозаключения. Правильное умозаключение.

Булева алгебра

1. Булевы функции. Законы булевой алгебры.
2. ДНФ и КНФ. Метод Карно и таблицы индексов упрощения форм.
3. Функциональные схемы.

Графы

1. Эйлеровы графы. Задача о кёнигсбергских мостах. Лемма об эстафете.
2. Гамильтоновы графы. Задача о Коммивояжере.
3. Ориентированные графы.
4. Матрицы инцидентности и смежности.
5. Построение замыкания по транзитивности. Алгоритм Уоршелла.
6. Деревья и сети. Критерии деревьев.
7. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути.
8. Построение минимального остовного дерева.
9. Двоичное дерево поиска. Обход бинарных деревьев.

Группы

1. Понятие группы, подгруппы. Таблица Кэли и ее свойства.
2. Теорема Лагранжа.
3. Циклическая группа. Группа поворотов правильного n -угольника.
4. Группа самосовмещений правильного n -угольника (группа диэдра).
5. Граф группы. Граф группы диэдра.
6. Группа подстановок, разложение подстановок на циклы.
7. Группа вычетов по модулю n .
8. Задача о числе раскрасок вершин куба.

Теория кодирования

1. Алфавитное кодирование. Префиксные и разделимые схемы. Лемма Макмиллана.
2. Симметричное шифрование с закрытым ключом.
3. Функция и теорема Эйлера. Малая теорема Ферма.
4. Следствие из китайской теоремы об остатках.
5. Построение открытого ключа на основе модулярной арифметики.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов. - М.: Техносфера, 2005.
2. Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003.
3. Грэхем Р. Конкретная математика. Основания информатики / Р. Грэхем, Д. Гнут, О. Паташник. - М.: Мир, 2006.

7.2. Дополнительная литература

4. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. - СПб: Питер, 2000.
6. Оре О. Теория графов, М.: Наука, 1980.
7. Харари Ф., Теория графов, М.: Мир, 1973.
8. Гроссман И., Магнус В. Группы и графы, М.: Мир, 1971.

7.3. Методическая литература

11. Элементы комбинаторики: методические указания к изучению соответствующего раздела математики для студентов всех специальностей / Г. А. Липина. - Кемерово: КузГТУ, 2011.

7.4. Литература электронно-библиотечной системы издательства ЛАНЬ

12. Самарский А. А. Введение в численные методы, 2009.
13. Фадеев М. А., Марков К. А. Основные методы вычислительной математики, 2008.
14. Демидович Б. П., Марон И. А. Основы вычислительной математики, 2009.
15. Копченова Н. В., Марон И. А. Вычислительная математика в примерах и задачах, 2009.
16. Привалов И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного, 2009.
17. Глухов М. М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов / М. М. Глухов, О. А. Козлитин, В. А. Шапошников, А. Б. Шишков и др., 2008
18. Мальцев И. А. Дискретная математика, 2011.
19. Шевелев Ю. П. Дискретная математика, 2008.

7.5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. exponenta.ru – образовательный математический сайт
2. mas.exponenta.ru/about/ – сайт Р. И. Ивановского
3. twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html – сайт В.Ф. Очкова
4. ru.wikipedia.org/wiki/ – свободная электронная энциклопедия

ГУ КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- а) Аудитории: 4110, 4112 – оборудованы мультимедийными средствами;
- б) Компьютерные классы центра тестирования КузГТУ.