

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

/ Первый проректор –
проректор по учебной работе



Н.Г. Кузнецов

2015 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.14 Дискретная математика

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Уровень образования

бакалавриат

Ростов-на-Дону
2015 г.

ФАКУЛЬТЕТ	03	Компьютерных технологий и информационной безопасности
КАФЕДРА	24	Фундаментальной и прикладной математики
	(код)	(наименование)

ОБЩИЙ ОБЪЕМ*	уч. план	Очная форма
работы обучающихся в час.	180 ✓	4 г 00 м
Всего аудиторных занятий, час., в том числе:		90 ✓
- лекций,		36 ✓
по семестрам		✓ 2 сем.
- лабораторные работы,		
по семестрам		
- практические занятия,		54 ✓
по семестрам		✓ 2 сем.
В интерактивной форме, час		18 ✓
Всего самостоятельной работы, час.,		54 ✓
в том числе:		
- контрольные работы по семестрам		
- курсовые работы по семестрам		
- курсовые проекты по семестрам		
- др. виды работы по семестрам		
Изучено и переаттестовано, час.		
Зачеты, по семестрам, час		✓ ✓
Экзамены, по семестрам, час		2 сем. 36 час.
Всего ЗЕТ по учебному плану		✓ 5 ✓

* Объем часов по всем видам работ переносится из учебного плана.

ОСНОВАНИЕ

ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (квалификация «бакалавр») утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03 2015 г. N 228

Учебный план направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика одобрен Ученым советом вуза 26.05.2015 г. протокол № 11.

АВТОР к.э.н., доцент		Алексейчик Т.В.	20.05.2015
(ученая степень, звание, должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
ОБСУЖДАЛАСЬ И СОГЛАСОВАНА			
Кафедрой Фундаментальной и прикладной математики		Седенко В.И.	25.05.2015
(наименование)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Методическим советом направления		Карасев Д.Н.	02.06.2015
(наименование)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Отделом образовательных программ и планирования учебного процесса		Торонова Т.В.	10.06.15
	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Проректором по учебно-методической работе		Джуха В.М.	15.06.15
	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели освоения дисциплины: изучение основ математической логики, теории доказательств, развитие логического мышления.

1.2. **Задачи:** закрепление таких общепредметных умений, как способы доказательства, построение моделей, математическая запись формализованного представления реальных процессов, систем с помощью теоретико-множественных, графических и логических методов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Цикл (раздел) ОП: Б1.Б.

2.2. Связь с другими дисциплинами учебного плана

Перечень предшествующих и действующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Математический анализ Алгебра и геометрия Основы информатики Операционные системы	Теория вероятностей и математическая статистика Эконометрика Функциональный анализ Дифференциальные уравнения Численные методы Методы оптимизации Дипломное и курсовое проектирование

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент должен знать: основные понятия и законы теории множеств, основные понятия и законы теории графов (ОПК-3), основные понятия и законы математической логики, логики предикатов, , основные понятия и законы комбинаторики,(ПК-2).

Студент должен уметь: выполнять операции над множествами, распознавать основные комбинаторные конфигурации и вычислять их количество, определять основные свойства графа, исследовать его планарность, представлять его в виде матрицы, приводить функции логики к дизъюнктивной и конъюнктивной формам и строить их совершенные формы (ОПК-4); определять полноту системы функций логики, описывать модель явления на языке исчисления предикатов (ОПК-3, ПК-2).

Студент должен владеть: основами теории множеств, булевой алгебры, математической логики, исчисления высказываний и предикатов, теории графов (ПК-1, ПК-2).

У студента должны быть сформированы элементы следующих компетенций:

ОПК-3: способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;

ОПК-4: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-1: способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;

ПК-2: способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Аудиторные занятия – очная форма обучения

Неделя	Кол. час	в том числе в интерактивной форме, час.	Вид занятия, модуль, тема и краткое содержание	Формируемые компетенции
24-41	36	8	Лекции	
24-25	4	2	Модуль 1 «Множества, отношения и функции»	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
24	2	1	Тема 1.1 «Введение в дискретную математику. Множества» Место дискретной математики в системе математического образования. Понятие множества. Способы задания множеств. Универсальное множество. Операции над множествами: пересечение, объединение, разность, дополнение. Диаграммы Венна. Прямое (декартово) произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств. Счетное множество. Мощность множества. Эквивалентные множества. Мощность континуума.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
25	2	1	Тема 1.2 «Отношения. Функции» Понятие отношения. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений, определенных на конечных множествах. Свойства бинарных отношений. Эквивалентность и порядок отношений. Операции над бинарными отношениями. Соответствия и функции. Взаимно однозначные соответствия и обратные функции. Изоморфизм и гомоморфизм отношений.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
26-30	10	2	Модуль 2 «Основы теории графов и элементы комбинаторики.»	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
26	2		Тема 2.1 «Основные понятия теории графов.» Понятие графа. Ориентированные и неориентированные графы. Смежность. Инцидентность. Мультиграф. Петля. Степень вершины графа. Изоморфизм графов.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2

			Геометрическая реализация графа. Способы задания графов. Теорема о ранге матрицы инцидентности.	
27	2	1	Тема 2.2 «Графы и бинарные отношения. Маршруты и деревья». Операции над частями графа. Связь между графами и бинарными отношениями. Маршрут. Цепь. Цикл. Контур. Определение центра, радиуса, расстояния неориентированного графа. Теорема Эйлера. Эйлерова цепь, эйлеров цикл. Гамильтоновы цикл и цепь. Деревья и леса. Теорема об основных свойствах дерева. Свойства деревьев. Корневые деревья, верхняя оценка их числа..	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
28	2	-	Тема 2.3 «Планарность графов» Планарный граф. Плоский граф. Внутренняя грань. Внешняя грань. Теорема Эйлера для связных плоских графов. Непланарные графы. Теорема о непланарности графов Понтрягина-Куратовского 1 и II типов. Теорема Понтрягина-Куратовского. Раскраска графов. Теорема о раскраске планарных графов в пять цветов.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
29	2	1	Тема 2.4 «Элементы комбинаторики» Комбинаторные задачи. Общие правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения. Перестановки, перестановки с повторениями. Размещения с повторениями и без повторений. Сочетания с повторениями и без повторений.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
30	2	-	Тема 2.4 «Элементы комбинаторики (продолжение)» Разбиения множеств и чисел. Рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи. Бином Ньютона, биномиальные коэффициенты, треугольник Паскаля. Полиномиальная формула.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
31-41	22	4	Модуль 3 «Основы математической логики и теории алгоритмов»	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
31	2	1	Тема 3.1 «Высказывания и основные операции логики высказываний» Понятие высказывания. Простые и составные высказывания. Основные логические связки (операции) логики высказываний: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция. Законы логики. Понятие логической формулы.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
32	2	-	Тема 3.2 «Функции алгебры логики» Понятие функции алгебры логики (или логической функции). Множество всех логических функций одной переменной и их таблицы истинности. Множество всех логических функций двух переменных и их таблицы	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2

			истинности. Эквивалентные формулы. Стандартный метод установления эквивалентности двух формул. Основные зависимости между операциями.	
33	2	1	Тема 3.3 «Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы». Булева формула. Схема упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и схема ее построения. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) и схема ее построения. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (СДНФ и СКНФ). Теоремы о СДНФ, СКНФ.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
34	2	-	Тема 3.4 «Полнота систем булевых функций. Многочлены Жегалкина» Булевы функции. Полные системы. Примеры полных систем (с доказательством полноты). Многочлены Жегалкина. Теорема Жегалкина о представлении функции алгебры логики полиномом Жегалкина. Понятие канонического многочлена Жегалкина.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
35	2	-	Тема 3.5 «Замкнутость классов. Двойственность. Класс монотонных функций» Понятие замкнутого класса. Замкнутость классов T_0 , T_1 , L . Понятие функции, двойственной к данной функции логики. Принцип двойственности. Класс самодвойственных функций, его замкнутость. Определение монотонной функции алгебры логики. Замкнутость класса монотонных функций. Лемма о немонотонной функции. Лемма о несамодвойственной функции. Лемма о нелинейной функции.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
36	2	-	Тема 3.6 «Полнота системы функций алгебры логики» Теорема Поста о полноте системы функций алгебры логики. Теорема о максимальном числе функций в базисе алгебры логики. Теорема о предполных классах. k -значные функции. Теорема о существовании конечной полной системы в множестве k -значных функций.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
37	2	1	Тема 3.7 «Логика предикатов» Понятие о n -местном предикате. Логические операции над предикатами. Равносильность в алгебре предикатов. Булева алгебра предикатов. Операции, уменьшающие местность предиката. Кванторы. Основные равносильности, содержащие кванторы.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
38	2	-	Тема 3.8 «Исчисление предикатов» Формулы исчисления предикатов. Замена переменной в формулах. Некоторые теоремы исчисления предикатов.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1,

			Эквивалентные формулы. Нормальные формы. Теорема дедукции. Теорема Геделя о полноте.	ПК-2
39	2	-	Тема 3.9 «Основы теории алгоритмов» Определение алгоритма. Блок-схема алгоритма. Примеры алгоритмов. Алфавитный оператор. Кодирование отображения. Способы задания алфавитных операторов. Общие свойства алгоритмов: дискретность, элементарность шагов, детерминированность, результативность, массовость. Нормальные алгоритмы.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
40	2	-	Тема 3.10 «Рекурсивные схемы алгоритмов» Определение рекурсивной функции. Определение функции, алгоритмически вычисляемой. Построение рекурсивных функций. Операция примитивной рекурсии. Алгоритмы для рекурсивных функций. Рекурсивные функции как алгоритмическая система. Тезис Черча.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
41	2	1	Тема 3.11 «Разновидности алгоритмических систем» Классификация алгоритмов по временной сложности. Пути получения временных оценок алгоритмов. Машина Тьюринга: описание и примеры. Алгоритмическая система Колмогорова-Успенского. Логические схемы алгоритмов А.А.Ляпунова.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
24-41	54	10	Практические занятия	
24-25	6	2	Модуль 1 «Множества, отношения и функции.»	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
24	2	-	Тема 1.1 «Элементы теории множеств.» Способы задания множеств: перечисление элементов, описательный, с помощью характеристического свойства. Операции пересечения, объединения множеств, их свойства. Нахождение разности, дополнения множеств.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
25	2	1	Тема 1.2 «Отношения.» Нахождение прямого (декартова) произведения множеств. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений, определенных на конечных множествах: списком (перечислением) пар, матрицей. Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями: объединение, пересечение, разность, дополнение, обратное отношение, композиция.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
25	2	1	Тема 1.2 «Функции, отображения. Гомоморфизм и изоморфизм отношений.» Соответствия и их свойства. Функции и отображения. Композиция функций. Операции. Способы задания унарных и бинарных операций. Понятие алгебры. Исследование на гомоморфизм и изоморфизм данные	ОПК-3, ПК-1, ПК-2

			алгебры.	
26-30	14	3	Модуль 2 «Основы теории графов и элементы комбинаторики»	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
26	2	1	Тема 2.1 «Основные понятия теории графов.» Ориентированные и неориентированные графы. Задание графов через множества вершин и ребер. Нахождение степеней вершин графов. Построение матриц смежности и инцидентности графов. Построение графов по заданным матрицам смежности и инцидентности.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
27	2	-	Тема 2.2 «Графы и бинарные отношения.» Решение задач на нахождение связи между графами и бинарными отношениями. Нахождение метрических характеристик графов.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
27	2	1	Тема 2.2 «Маршруты, пути, цепи, цикл». Учебная деловая игра по теме: «Нахождение критического пути». Цель игры – обучение моделированию рассматриваемого процесса. Постановка задачи: Требуется проанализировать проект с точки зрения минимальных временных затрат на его выполнение. Группа делится на три команды, каждая из которых получает индивидуальное задание.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
28	2	1	Тема 2.2 «Деревья и леса» Учебная деловая игра по теме: «Построения дерева решений». Цель игры- обучение моделированию рассматриваемого процесса. Постановка задачи: По настоянию родителей выпускник школы должен продолжить обучение. Свободный в своем выборе, он хочет оценить возможности получения диплома в области инжиниринга или в области бизнеса в одном из двух университетов- в университете родного города и в университете столицы, понимая, что вероятность успеха зависит от выбора как университета, так и будущей специальности. Группа делится на три команды, каждая из которых получает свое задание.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
29	2	-	Тема 2.3 «Планарность. Раскраска графов» Плоское изображение графа. Внутренне и внешне устойчивые множества вершин графа. Оптимальная раскраска вершин графа.	ПК-2
29	2	-	Тема 2. 4 «Элементы комбинаторики» Распознавание основных комбинаторных конфигураций. Решение задач с использованием комбинаторики.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
30	2	-	Контрольная работа по модулю 2 по темам «Графы: разные способы задания графов, нахождение различных характеристик графов», «Элементы комбинаторики».	ОПК-3, ПК-1, ПК-2

31-41	34	5	Модуль 3 «Основы математической логики и теории алгоритмов»	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
31	2	1	Тема 3.1«Высказывания и основные операции логики высказываний.» Основные логические связки (операции) логики высказываний: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция. Законы логики. Представление логическими формулами данные высказывания.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
31	2	1	Тема 3.2«Основные схемы логически правильных рассуждений.» Правило заключения, правило отрицания, правила утверждения-отрицания, правила отрицания-утверждения, правило транзитивности, закон противоречия, правило контрапозиции правило сложной контрапозиции, правило сечения, правило импортации, правило экспортации, правила дилемм.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
32	2	-	Тема 3.2«Функции алгебры логики.» Составление таблиц истинности данной функции алгебры логики. Доказательство эквивалентности заданных функций алгебры логики стандартным методом.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
33	2	-	Тема 3.2«Упрощение формул логики» Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. Построение ДНФ и КНФ.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
33	2	-	Тема 3.3«Совершенная дизъюнктивная нормальная форма» Построение совершенной дизъюнктивной нормальной формы с помощью равносильных преобразований и по таблице истинности.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
34	2	-	Тема 3.3«Совершенная конъюнктивная нормальная форма» Построение совершенной конъюнктивной нормальной формы с помощью равносильных преобразований и по таблице истинности.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
35	2	-	Тема 3.4«Алгебра Жегалкина» Эффективное упрощение СДНФ методом Блэйка-Порецкого. Определение многочлена Жегалкина. Представление основных логических операций в виде многочлена Жегалкина. Представление функций алгебры логики в виде многочлена Жегалкина.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
35	2	-	Тема 3.4«Двойственность в алгебре логики» Нахождение ДНФ двойственной функции алгебры	ОПК-3, ОПК-4,

			логики, исходя из определения двойственной функции, а также исходя из принципа двойственности в булевой алгебре.	ПК-1, ПК-2
36	2	1	Тема 3.5«Замкнутость. Монотонность системы функций алгебры логики. Булева алгебра и теория множеств» Замкнутость классов T_0, T_1, L . Примеры булевых алгебр. Представление законов логики для булевой алгебры множеств. Изоморфизм булевых алгебр.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
37	2	-	Тема 3.6«Полнота системы функций алгебры логики» Доказательство полноты или неполноты данной системы функций алгебры логики, применяя критерии полноты и неполноты (теорему Поста)	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
37	2	1	Тема 3.7«Логика предикатов» Для данного предиката рассмотреть различные варианты квантификации его переменных и определить истинность получаемых выражений для разных случаев интерпретации области определения предиката. Соответствие между предикатами, отношениями и функциями.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
38	2	-	Тема 3.8 «Предикаты. Кванторы.» Правила вывода. Вывод и доказательство истинности формул в исчислении предикатов. Приведение к префиксной нормальной форме данную предикатную форму.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
39	2	-	Тема 3.9«Основы теории алгоритмов» Операции над алфавитами. Кодирование, декодирование. Примеры кодирования. Построение граф-схем алгоритмов.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
39	2	-	Тема 3.9 «Нормальные алгоритмы» Понятие нормальных алгоритмов. Композиция алгоритмов. Построение блок-схем обобщенных нормальных алгоритмов.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
40	2	-	Тема 3.10«Рекурсивные функции» Определение функций, заданных по схемам. Построение рекурсивных схем для заданий функций.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
41	2	1	Тема 3.10«Рекурсивные схемы алгоритмов» Определение примитивной рекурсивной функции. Смысл тезиса Черча. Смысл определения и модели выполнения алгоритма в схеме Колмогорова-Успенского. Пути получения временных оценок алгоритмов.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
41	2	-	Контрольная работа по модулю 3 по темам: «Построение СДНФ, СКНФ различными способами», «Многочлен Жегалкина», «Полнота системы функций алгебры логики», «Логика предикатов».	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2

4.2. Самостоятельная форма студента – очная форма обучения

Неделя	Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы к практическим и лабораторным занятиям; тематика рефератной работы, контрольных работ, рекомендации по использованию литературы и ЭВМ и др.	Формируемые компетенции
	44	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку	
24	1	Тема «Бинарные отношения и операции над ними» Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями.	ОПК-3, ПК-2
25	1	Тема «Понятие алгебры. Исследование на изоморфизм и гомоморфизм.» Понятие алгебры и модели. Исследование на изоморфизм и гомоморфизм отношений	ОПК-3, ПК-2
26	2	Выполнение индивидуального задания по модулю 1.	ОПК-3, ПК-2
27	2	Тема «Построение матриц смежности и инцидентности графов и построение графов по заданным матрицам смежности и инцидентности». Построение графов по заданным матрицам смежности и инцидентности	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
28	2	Решение задач на нахождение связи между графами и бинарными отношениями Нахождение метрических характеристик графов	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
29	1	Тема «Построение ориентированного дерева с корнем из неориентированного графа». Построение дерева решений – моделирование рассматриваемого процесса.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
30	1	Тема «Оптимальная раскраска вершин графа». Теоремы о непланарности графов и о раскраске планарных графов в пять цветов.	ПК-1, ПК-2
31	4	Решение задач с использованием комбинаторики. Распознавание основных комбинаторных конфигураций. Числа Фибоначчи. Бином Ньютона	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
32	2	Подготовка к контрольной работе по модулю 2.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2
33	2	Тема «Представление логическими формулами данные высказывания». Законы логики. Понятие логической формулы.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
34	2	Тема «Основные схемы логических правильных рассуждений».	ОПК-3,

		Сформулировать правила построения схем логически правильных рассуждений	ОПК-4, ПК-1, ПК-2
35	4	Выполнение индивидуального задания по теме «Упрощение формул логики разными способами» по модулю 3.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
36	2	Тема «Построение СДНФ и СКНФ разными способами». Алгоритмы построения СДНФ и СКНФ.	ПК-1, ПК-2
37	4	Тема «Теорема Поста». Доказательство полноты или неполноты данной системы функций алгебры логики.	ПК-1, ПК-2
38	4	Тема «Соответствия между предикатами, отношениями и функциями». Привести примеры соответствия между предикатами, отношениями и функциями.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
39	4	Тема «Доказательство истинности формул в исчислении предикатов». Некоторые теоремы исчисления предикатов. Нормальные формы предикатов.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
40	4	Тема «Построение блок-схемы обобщенных нормальных алгоритмов». Общие свойства алгоритмов. Построение граф-схем алгоритмов. Построение рекурсивных схем для заданных функций.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
41	2	Подготовка к контрольной работе по модулю 3.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
24-41	10	Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента: «Разновидности алгоритмических систем», «Машина Тьюринга».	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2
	54	Общая трудоемкость самостоятельной работы (час)	
	36	Подготовка к экзамену	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Определение множества. Способы задания множества. Пустое множество. Равные множества. Подмножество.
2. Операции над множествами: объединение, пересечение; их свойства. Разность множеств. Универсальное множество. Дополнение множества. Диаграммы Венна.
3. Мощность множества. Эквивалентные множества. Мощность континуума. Прямое (декартово) произведение множеств.
4. Отношения. Унарные и бинарные отношения. n -местные отношения. Область определения и область значений бинарного отношения. Способы задания бинарных отношений.
5. Отношения, заданные на системе множеств. Свойства бинарных отношений.
6. Эквивалентность и порядок.
7. Операции над бинарными отношениями.
8. Соответствия и их свойства. Основные определения. Функции и отображения.
9. Понятие алгебры. Гомоморфизмы и изоморфизмы.
10. Определение графа и его графическое представление. Ориентированные и неориентированные графы. Равные графы. Степень вершины неориентированного графа. Мультиграф. Изоморфизм графов.
11. Способы задания графов. Теорема о ранге матрицы инцидентности.
12. Операции над частями графа. Графы и бинарные отношения.
13. Маршрут, цепь, цикл, путь, контур.
14. Метрические характеристики графа: длина, расстояние, центр, радиус. Эйлеров цикл и эйлеров граф. Теорема Эйлера. Гамильтонов цикл, гамильтонова цепь.
15. Дерево, лес. Теорема об основных свойствах дерева. Свойства деревьев. Корневые деревья. Верхняя оценка их числа.
16. Планарный (плоский) граф. Внутренняя грань. Внешняя грань. Теорема Эйлера для связных плоских графов.
17. Теорема о непланарности графов – теорема Понтрягина-Куратовского первого и второго типов. Теорема Понтрягина-Куратовского.
18. Раскраска графов. Правильная раскраска графов. Теорема о раскраске графов в пять цветов.
19. Понятие комбинаторных задач. Общие правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения.
20. Перестановки, привести примеры. Перестановки с повторениями.
21. Размещения, привести примеры. Размещения с повторениями и без повторений.
22. Сочетания, привести примеры. Сочетания с повторениями и без повторений.
23. Разбиения множеств и чисел. Рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Полиномиальная формула.
24. Понятие высказывания. Простые и составные высказывания. Основные операции логики высказываний: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция.
25. Законы логики. Понятие логической формулы.
26. Понятие функции алгебры логики. Множество всех логических функций одной переменной и их таблицы истинности.
27. Множество всех логических функций двух переменных и их таблицы истинности.
28. Эквивалентные формулы. Стандартный метод установления эквивалентности двух формул. Основные зависимости между операциями.
29. Булева формула. Схема упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.
30. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и способы их построения.
31. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) и способы их построения.
32. Булевы функции. Полные системы. Примеры полных систем (с доказательством полноты).
33. Многочлены Жегалкина. Теорема Жегалкина о представимости функции алгебры логики полиномом Жегалкина. Понятие канонического многочлена Жегалкина.
34. Понятие замкнутого класса. Замкнутость классов T_0 , T_1 , L .
35. Понятие функции, двойственной к данной функции логики. Принцип двойственности. Класс самодвойственных функций, его замкнутость.

36. Определение монотонной функции алгебры логики. Замкнутость класса монотонных функций.
 37. Лемма о несамодвойственной функции.
 38. Лемма о немонотонной функции.
 39. Лемма о нелинейной функции.
 40. Теорема Поста о полноте системы функций алгебры логики.
 41. Теорема о максимальном числе функций в базисе алгебры логики. Теорема о предполных классах.
 42. k-значные функции. Теорема о существовании конечной полной системы в множестве k-значных функций.
 43. Понятие о многоместном предикате. Логические операции над предикатами.
 44. Равносильность в алгебре предикатов. Булева алгебра предикатов. Операции, уменьшающие местность предиката.
 45. Кванторы. Основные равносильности, содержащие кванторы.
 46. Формулы исчисления предикатов. Замена переменной в формулах. Эквивалентные формулы.
 47. Префиксная нормальная форма (ПНФ) предикатной формулы. Процедура приведения предикатной формулы к ПНФ.
 48. Теорема дедукции. Теорема Геделя о полноте.
 49. Определение алгоритма. Блок-схема алгоритма. Примеры алгоритмов.
 50. Алфавитный оператор. Кодирование отображения. Способы задания алфавитных операторов. Общие свойства алгоритмов. Нормальные алгоритмы.
 51. Определение рекурсивных функций. Построение рекурсивных функций. Операции примитивной рекурсии.
- Алгоритмы для рекурсивных функций. Рекурсивные функции как алгоритмическая система. Тезис Черча.

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная и дополнительная литература

№	Выходные данные	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Текст] : учеб.-метод. пособие : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. 010400 "Приклад. математика и информатика" и 010300 "Фундамент. информатика и информ. технологии" / А. А. Вороненко, В. С. Федорова. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 104 с. + табл. - (Высшее образование: Бакалавриат). - 300 экз. - ISBN 978-5-16-006601-1.	40
Дополнительная литература		
1	Канцедал С.А. Дискретная математика: уч. Пособие.-М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2007.-224 с.	15
2	Новиков Ф.А. Дискретная математика: для магистров и бакалавров: учеб. Для студентов высш.учеб.заведений.- СПб.: Питер, 2011.- 384 с.	2

3	Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика: учеб.пособие.- 2-е изд.,доп.-М.: ИФРА-М, 2007.-256 с.	5
4	Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики: Уч.пособие для вузов.-М.: Физматлиз, 2003.225 с.	5
5	Москинова Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и кпражнениях: Уч.пособие.-М.:Логос, 2002.- 240 с.	25
6	Алексеев В.Б., Ложкин С.А. Элементы теории графов, схем и автоматов.: Уч.пособие.М.: МГУ.-2000. 225 с.	2
7	Нефедов В.Н., Осипова В.А Курс дискретной математики: Уч. Пособие.М.: Изд-во МАИ, 1992. 264 с.	4
8	Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. М.: Физматгиз, 1995. 325 с.	2

6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Выходные данные
1	Ерусалимский Я.М. Дискретная математика. Теория, задачи, приложения: учебное пособие.-М.: 2009. http://www.biblioclub.ru/book/93356/

6.3.Перечень программного обеспечения

№	Наименование программного обеспечения
1	Microsoft Office

6.4.Перечень информационно-справочных систем

№	Наименование информационно-справочных систем
1	Консультант +

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.